

T.C.
YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI

Yüksek Lisans Tezi

**YENİ NESİL ASANSÖR SİSTEMLERİNDE AKILLI
MERKEZİ DENETİMİN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ**

Ahmet Avcı

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Orhan Er

Yozgat-2019



YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ


TEZ ONAY FORMU

T.C.
YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Enstitümüzün Elektrik-Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı 70111515008 numaralı öğrencisi Ahmet AVCI 'nın hazırladığı "YENİ NESİL ASANSÖR SİSTEMLERİNDE AKILLI MERKEZİ DENETİMİN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ" başlıklı tezi ile ilgili tez savunma sınavı, Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri gereğince 21/06/2019 Cuma günü saat 13:00'da yapılmış, tezin onayına oy birliği/oy çokluğu ile karar verilmiştir.

Danışman
Doç. Dr. Orhan ER : 

Jüri Üyesi
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet BAKIR : 

Jüri Üyesi (Başkan)
Dr. Öğr. Üyesi Mustafa DANACI : 

ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 18.07.19 tarih ve 33 sayılı Enstitü Yönetim Kurulu Kararı ile onaylanmıştır.


Müdür
Prof. Dr. Mustafa SAGMACI
Yozgat Bozok Üniversitesi
Fen Bil. Enst. Müdürü

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vii
KISALTMALAR LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	4
3. ASANSÖR VE GENEL YAPISI	5
3.1. Asansörün Tanımı	5
3.2. Asansörün Tarihsel Süreci.....	5
3.3. Asansörün Bileşenleri.....	6
3.3.1. Asansör Kuyusu Bileşenleri	7
3.3.2. Asansör Makine Dairesi Bileşenleri	9
3.4. Asansör Çeşitleri	10
3.4.1. Elektrikli Asansörler	10
3.4.2. Hidrolik Asansörler	11
3.4.3. Yük Asansörleri	12
3.4.4. Monşarj Asansörler.....	13
3.4.5. Sedyeye Asansörleri	15
3.4.6. Makine Dairesiz Asansörler	16
3.4.7. Panoramik Asansörler.....	17
3.4.8. Engelli Asansörleri	19
3.4.9. Araç Asansörleri	20
3.4.10. Asansörlerin Kullanım Amacına Göre Sınıfları	21

3.5. Türkiye’de Asansör Sektörü.....	22
3.5.1. Türkiye’deki Asansör Sektörü Hakkında Genel Bilgi.....	22
3.5.2. Yerel Asansörlerde Kullanıcı Beklentileri.....	24
4. ASANSÖR TAKİP VE MÜDAHALE SİSTEMİ.....	25
4.1. Asansör Takip ve Müdahale Sistemine Giriş	25
4.2. Asansör Takip ve Müdahale Sistemi Devresi	26
4.2.1. Devre Şeması.....	28
4.2.1.1. Arduino Mega ve Ethernet Shield.....	29
4.2.2. Faz Sırası Hatası Tespiti	32
4.3. ATMS Devresinin Asansör Kumanda Panosu ile Bağlantısı.....	32
4.3.1. Anakart Butonlarının Ve Display Ekranının Alınması.....	36
4.4. Kumanda Panosundan Alınan Rumuzlar	38
4.5. Teleduino Sunucusu	39
4.5.1. Teleduino Sunucu Genel Bilgi.....	39
4.5.2. Teleduino Sunucu Bağlantısı ve Görüntüleri	40
5. ASANSÖR TAKİP VE MÜDAHALE SİSTEMİ ARAYÜZÜ.....	44
5.1. Web Arayüz.....	44
5.1.1. Sistem Güvenliği ve Veri Tabanı	44
5.2. Mobil Arayüz	52
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	58
7. KAYNAKLAR	62
ÖZGEÇMİŞ.....	64

YENİ NESİL ASANSÖR SİSTEMLERİNDE AKILLI MERKEZİ DENETİMİN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

Ahmet AVCI

**Yozgat Bozok Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Elektrik-Elektronik Mühendisliği
Anabilim Dalı**

2019; Sayfa: 64

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Orhan ER

ÖZET

İçinde bulunduğumuz çağda teknoloji hayatın hemen hemen her alanında oldukça fazla yer edinmektedir. Şehirlerde, trafikte, iş yerlerinde, apartmanlarda vb. birçok alanda çağın yeniliklerinden faydalanılmaktadır. Bu yenilikler pek çok üründe değişim veya eklemeleri de beraberinde getirmektedir. Yazılımın daha ileri seviyeye getirdiği akıllı araçlarda ki kontrol mekanizmalarının çoğu fonksiyonları, otomatik kullanım ve güvenli sürüşü başka bir seviyeye çıkarmıştır. Aynı şekilde Evlerdeki akıllı sistemler, evde bulunan veya bulunulamayan süreçlerde, cihazlarla kontrol edebilmek açısından kullanım kolaylığı ve güvenliği sağlamaktadır. Çok katlı binalarda ikamet etme ve çalışma oranının hızla artmasıyla yaşam tarzlarına gelen alışkanlıklar asansörleri, yapıların en önemli parçalarından biri haline gelmiştir. Durum böyle iken asansörlerde gecikme ve arıza gibi durumlar kullanıcıları daha çok etkilemektedir. Yurt dışı merkezli sektörün önde gelen firmalarının kendi sistemlerinde uyguladıkları asansör arıza tespit ve müdahale sistemleri, son teknoloji şartlarında yapılan yerel asansörlerde bile uygulanmamaktadır. Eski ve yeni yerel asansör sistemlerinde akıllı merkezi denetimi uygulamak, ciddi bir zaman kazancı ve bir dizi kolaylıklar sağlamaktadır.

Bu tez özet olarak iki temel bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm; Asansör kumanda panosuna montajı yapılan takip ve müdahale sistemi kartı, ikinci bölüm; Kumanda panosundan alınan verileri işleyen web sitesi ve mobil ara yüzüdür. Temel olarak bu iki ana unsur etrafında oluşturulan sistem, kullanıcıları ve asansör firması personelleri,

yetkisine bağlı bir şekilde verilen giriş sayfasının yönlendirilmesi ile temel ekranlara ulaştırmaktadır. Bu sayede asansörün rutin bakım durumunun ve arızasının internet ortamında görüntülenmesi sağlanmaktadır. Ayrıca ana kart ve revizyon müdahaleleri uzaktan erişim ile yapılabilir.

Anahtar Kelimeler: Asansör Takip ve Müdahale Sistemi, IoT teknolojisi, Uzaktan Kumanda, Mobil Uygulama.



IMPLEMENTING INTELLIGENT CENTRALIZED CONTROLS IN NEW GENERATION ELEVATOR SYSTEMS

Ahmet AVCI

**Yozgat Bozok University
Graduate School Of Natural And Applied Sciences
Department Of Electrical And Electronical Engineering
Master Of Science Thesis**

2019; Page: 64

Thesis Supervisor: Assoc Dr. Orhan ER

ABSTRACT

In our age, technology takes a lot of place in almost every area of our lives. In cities, in traffic, at workplaces, in apartments, we are using the innovations of the age. These innovations bring many changes or additions to many products. The places where there are control mechanisms in the smart vehicles that the software has brought to a new level, automatic usage and safety are increased to another level. In the same way, intelligent systems in homes provide ease of use and security in order to control with devices in the processes we are at home or not. The habit of living in multi-story buildings and the speed of our work make elevators one of the most important parts of the buildings. In this case, the elevators affect the users too much if they have delay or a fault situation. The elevator failure detection and intervention systems applied by the leading companies of the overseas-based sector in their systems are not applied even in the local elevators under the state of the art technology. In old and new local elevator systems, implementing intelligent centralized controls provides serious time savings and facilities.

This thesis consists of two main elements. The first main element is the follow-up and intervention system board installed on the elevator control panel. The second key element is the website and mobile interface that handles the data received from the control panel. The system, which is basically formed around these two main elements, brings the users and the elevator company personal to the basic screens by guiding the entry page that is given in an authorized way. In this way, it is ensured that the elevator,

routine maintenance status and malfunction are displayed on the Ethernet. In addition, revision interventions can be done with remote access.

Keywords: Elevator Tracking and Response System, IoT technology, Remote Control, Mobile Application.



TEŞEKKÜR

Asansör sistemleri üzerindeki ve yerel sektördeki yenilik arayışlarımı takip eden, çalışmalarımı sonuca ulaştırabilme konusunda inançlı olan ve desteklerini esirgemeyen başta danışman hocam Doç. Dr. Orhan Er olmak üzere, aileme ve çalışmalarımnda yardımcı olan arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.



KISALTMALAR LİSTESİ

3D	: Üç Boyutlu
AB	: Avrupa Birliği
AC	: Alternatif Akım
AR-GE	: Araştırma ve Geliştirme
ATMS	: Asansör Takip ve Müdahale Sistemi
CAN	: Denetleyici Alan Ağı
Dk	: Dakika
DC	: Doğru Akım
EEPROM	: Silinip Programlanabilir Salt Okunur Bellek
EN	: Avrupa Normu
GND	: Şasi Toprağı
Hz	: Hertz
IDE	: Tümlerişik Geliştirme Ortamı
IoT	: Nesnelerin İnterneti
IP	: İnternet Protokolü
ISO	: Uluslararası Standart Organizasyonu
kg	: Kilogram
LCD	: Sıvı Kristal Ekran
LED	: Işık Yayan Diyot
Lüx	: Işık Şiddeti
m	: Metre
PCB	: Baskı Devre Kartı
PGD	: Piyasa Gözetim ve Denetim

PIC	: Çevresel Arayüz Kontrol
PLC	: Programlanabilir Lojik Kontrolör
s	: Saniye
SPI	: Seri Çevresel Arayüz
TS	: Türkçe Standart
TÜRKAK	: Türk Akreditasyon Kurumu
UPS	: Kesintisiz Güç Kaynağı
URL	: Standart Kaynak Bulucu
WEB	: Ağ

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1. Asansör şematik görüntüsü	6
Şekil 3.2. Asansör kumanda panosu	10
Şekil 3.3. Elektrikli asansör makine dairesi.....	11
Şekil 3.4. Hidrolik asansör.....	12
Şekil 3.5. Yük asansörü	13
Şekil 3.6. Monşarj asansör	14
Şekil 3.7. Sedye asansörü	15
Şekil 3.8. Makine dairesiz asansör motoru kuyu içi görüntüsü	17
Şekil 3.9. Makine dairesiz asansör kumanda panosu.....	17
Şekil 3.10. Panoramik asansör	18
Şekil 3.11. Engelli asansörü.....	19
Şekil 3.12. Açık tip engelli platformu.....	20
Şekil 3.13. Araç asansörü	21
Şekil 4.1. ATMS genel akış şeması	26
Şekil 4.2. 24 V DC sinyal alınması şematik gösterimi	27
Şekil 4.3. 220 V AC sinyal alınması şematik gösterimi	27
Şekil 4.4. ATMS devresi.....	28
Şekil 4.5. ATMS devresi bağlantı şeması.....	29
Şekil 4.6. Arduino Mega	30
Şekil 4.7. Ethernet Shield	31
Şekil 4.8. Faz Sırası hatası çözümü.....	32
Şekil 4.9. Mikrolift ML-65X asansör kumanda kartı	33
Şekil 4.10. ML-65X kumanda panosu bağlantı şeması	34

Şekil 4.11. Kumanda panosunun ATMS devresine bağlanan giriş bağlantı sıra klemensleri-1	35
Şekil 4.12. Kumanda kartının ATMS devresine bağlanan giriş/çıkış bağlantı klemensleri-2.....	35
Şekil 4.13. Asansör kumanda kartı display ve menü butonları	36
Şekil 4.14. Display veri bağlantısı şematik gösterimi	37
Şekil 4.15. Display için kütüphane tanımlaması.....	37
Şekil 4.16. Display içeriğinin alındığı ek program.....	38
Şekil 4.17. Teleduino giriş/çıkış pin ayarlama linki	40
Şekil 4.18. Teleduino 'da oluşturulan web sayfası.....	41
Şekil 4.19. Oluşturulan sorgulama URL' si.....	41
Şekil 4.20. Teleduino sunucusu örnek pin değeri okuma URL'si.....	42
Şekil 4.21. Teleduino sunucusu pin durumunu ayarlama görüntüsü.....	42
Şekil 4.22. Teleduino sunucusu lojik ayarlama görüntüsü	43
Şekil 5.1. Giriş ekranı	45
Şekil 5.2. Yetkili giriş yapılan asansörün anasayfa ekranı	46
Şekil 5.3. Yetkisiz giriş yapılan anasayfa ekranı	46
Şekil 5.4. Yetkili durum ekranı.....	47
Şekil 5.5. Yetkisiz durum ekranı	48
Şekil 5.6. Arıza sayısı-zaman grafiği.....	48
Şekil 5.7. Mesafe-zaman grafiği	49
Şekil 5.8. Kumanda panosu ekranı	50
Şekil 5.9. Müdahale ekranı	51
Şekil 5.10. Not listesi ekranı	52
Şekil 5.11. Mobil uygulama anasayfa.....	53
Şekil 5.12. Mobil uygulama durum ekranı-1	54

Şekil 5.13. Mobil uygulama durum ekranı-2	54
Şekil 5.14. Mobil uygulama durum ekranı-3	55
Şekil 5.15. Mobil uygulama kumanda panosu ekranı-1	55
Şekil 5.16. Mobil uygulama kumanda panosu ekranı-2	56
Şekil 5.17. Mobil uygulama müdahale ekranı	56
Şekil 5.18. Mobil uygulama not listesi ekranı	57
Şekil 6.1. ATMS bağlı makine dairesi görüntüsü.....	58
Şekil 6.2. ATMS bağlı olan pano içi görüntüsü	59
Şekil 6.3. Web için örnek arıza bildirim görüntüsü	60

1. GİRİŞ

Mekatronik sistemlerin günümüzde popüler uygulamalarından olan Asansör sistemleri, hem mekanik hem de elektrik-elektronik içerikli bileşenlerden oluşmaktadır. Mekaniksel ve elektriksel parçaların olduğu bir sistemde hatalar ile karşılaşmak olağan bir durumdur. Tamamen mekaniksel arızalar için fiziksel müdahale gerekmektedir. Ancak kısmen veya tamamen elektrik-elektronik içerikli arızalar için çoğunlukla standart işlemler yapılmaktadır. Asansörün kumanda panosundaki bağlantıların kontrol edilmesi, göstergelerin arıza ışıklarının incelenmesi ve tespit edilen hata için program menülerinden bu hata kodlarının silinmesi vb. müdahaleler ile asansörlerde arızalar giderilmeye çalışılmaktadır.

Yerel asansörlerde yapılan araştırmalar, bildirim yapılan arızalarda, kumanda panosu tarafından geçici olarak arızalı gösterilen durumlar ile karşılaşıldığını, bu durumların bakımcı firma ustası asansöre ulaşana kadar pano tarafından çözümlendiğini, bir kısmının ise usta tarafından, pano, ana kart sisteminde yapılan reset işlemiyle çözümlendiğini göstermektedir [1]. Asansör ustalarına gelen arıza bildirimleri incelendiğinde, bazen kumanda panosundaki sadece birkaç tuşa basarak arızayı gidermek için uzun mesafeler kat etmek durumunda kalındığı gözlemlenmektedir.

Kullanıcı (kapıcı, güvenlik görevlisi, yönetici veya bina sakini) tarafından firma ustasına yapılan arıza bildirimlerinde, arızanın asansörün hangi bileşeniyle ilgili olduğu bilgisi önem taşımaktadır. Firma ustasının asansör kapı mekanizması ile ilgili arızaya götüreceği yedek parça farklı, makine-motor grubuyla ilgili arızaya götüreceği yedek parça farklıdır. Böyle durumlarda arıza ile ilgili bildirim yapan kullanıcının yeterli bilgiyi verebilecek durumda olmaması, arızaya tek seferde müdahale imkânını ortadan kaldırmaktadır. Gerekli hazırlıklar yapılmadan gidilen asansörlere, çoğunlukla tekrar gidilmesi söz konusu olup, bu durum zaman kaybına neden olmaktadır.

Artık bütün asansörlerin eski ya da yeni olduğuna bakılmaksızın, Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından verilmekte olan bir kimlik numarası vardır. Bu kimlik numarası bakanlık sisteminde, asansörün takip edilebilmesi, kayıtlı bir dijital veri tabanı oluşturulabilmesi açısından önemlidir [2].

Bu tezde geliştirilen asansör takip ve müdahale sistemi, kullanıcılara kendi asansörleriyle ilgili işlemleri, IoT (Internet Of Things) teknolojisinden yararlanarak oluşturulan veri tabanı ile çağa daha uygun bir halde izleme imkânı sunmaktadır. Nesnelerin interneti cihazları, kendilerinde bulunan algılama, iletişim ve bilgi işleme kapasiteleri sayesinde çok çeşitli ağlara bağlanarak çalışabilen siber fiziksel cihazlardır. Bu tip cihazların sayısının hızla artması ile nesnelerin interneti günlük hayatımızda şimdiden devrim yaratmaya başlamıştır. Aynı şekilde firmalar, takip sistemleri ve müdahaleleri ile ilgili kısımlarda bir kısım yenilikler geliştirilebilmektedir. Bu sistemin çalışması için makine dairesinde internet bağlantısı bulunması gerekmektedir. Yerelde tüm asansörlerin kumanda panolarına yerleştirilebilen devre kartı asansör ile ilgili gerekli bilgi ve müdahale yapma yetisine sahiptir. Öncelikli olarak bağlantısı yapılan kart sistemi internete bağlandığı anda, düzenlenen bir sunucu üzerinden, web ve mobil ara yüze veri aktarmaktadır. Web ve mobil arayüz sayesinde firmalar, anlık durum bilgilerini görüntüleyebilecek, kumanda panosundaki sinyal bilgilerine bakabilecek, not ekranına bir sonraki girişte görülmek üzere gerekli notları bırakabilecek, asansöre uzaktan reset atabilecek, anakart programlama menüsüne girerek menü de geçişler yapabilecek, arıza silebilecek, güvenli kayıt verebilecek, yani mekanik müdahaleler dışında hemen hemen tüm işlemleri, tasarlanan web ve mobil arayüzden kontrol edebileceklerdir. Aynı arayüzde geliştirilebilir ve yenilenebilir menüler vasıtasıyla kullanıcılara anlık durum bilgileri ve kendi asansörleri ile ilgili istatistiksel bilgiler sunulmaktadır.

Tezin ilk bölümünde asansörün tanımı yapılarak, asansörün tarihsel süreci, yapısını oluşturan elemanlar, asansör çeşitleri, Türkiye’de ki asansör sistemleri ve sektörün durumu hakkında bilgiler verilmiştir.

İkinci bölümde, asansör takip ve müdahale sisteminin genel yapısı, devre elemanları, sistemde kullanılan yöntemler ve sunucu bağlantısı ile ilgili ayrıntılar görseller ile desteklenerek açıklanmıştır.

Üçüncü ve dördüncü bölümünde, sistemin çalışması için geliştirilen, mobil ve web arayüz tanıtılmıştır. Bu ara yüz ile ilgili görseller verilerek kullanımı açıklanmıştır.

Son bölümde ise, tezin önemi açıklanarak, tezde yapılan çalışmalar genel olarak değerlendirilmiştir. Sistemin hangi problemlere değindiği ve bunlar ile ilgili sunduğu çözümler belirtilmiştir. Ayrıca deneme amacı ile kurulduğu asansörlerde, ne gibi problemlere ne gibi çözümler getirdiği belirtilmiştir. Kullanılan fonksiyonlarının işlevleri, çalışma şekli ile ilgili kısa bilgiler de verilerek, bahsi geçen bu çözümlerin karşıladığı ihtiyaçlardan bahsedilmiştir. Son olarak sistemin, daha sonraki zamanlarda ihtiyaç halinde değıştirilebilecek fonksiyonlarından bahsedilerek, yapılabilecek yenilikler hakkında fikirler belirtilmiştir.



2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Kaynak araştırmaları sonucu incelenen, asansörlerde sistem yeniliği, uzaktan erişim ve durum iyileştirmesi üzerinde çalışılmış tez ve makaleler aşağıda belirtilmiştir.

Hasan Üzülmöz 2017 yılındaki yüksek lisans tezinde, IoT teknolojisi kullanarak asansörlere uzaktan erişim ile ilgili bir çalışma yayınlamıştır. Bu tezde takip edilmek istenen asansöre Raspberry Pi 2 modülü kullanılarak erişim sağlanmıştır. Tezde kurulan program üzerinden asansörlere tek tek bağlantı imkânı sunulmuştur ve tezdaki çalışmanın sektör kullanımına yönelik geliştirilebilir özellikleri olduğu tespit edilmiştir [3].

Mümine Yıldız Coşkun 2016 yılındaki yüksek lisans tezinde, yetkilendirilmiş giriş imkanı sunan PLC tabanlı bir yazılım ve kontrolcü tasarlamıştır. Geliştirilen algoritmalar ile kullanım istatistiklerinin veri tabanında tutulması ve izlenmesi sağlanmıştır [4].

Akif Kutlu ve Yusuf Erkan Görgülü 2009 yılında Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi'ndeki yayınlanan makalelerinde, RTX51 gerçek zamanlı işletim sistemi kontrollü bir asansör maketi tasarlamıştır. Bu alışmada CAN veri yolu ile haberleşme sağlanarak yapılan kontroller bilgisayar üzerinden izlenmiştir [5].

Mahir Dursun ve Ünal ř. Sarıbaş 2008 yılında Politeknik Dergisi'ndeki yayınlanan makalelerinde, YSA denetim algoritması yardımı ile kabin bekleme süresini azaltan bir arayüz tasarlamışlardır [6].

Adem Gölcük 2010 yılındaki yüksek lisans tezinde, makine dairesi ile kabin arasında veri alışverişini sağlamak için, kat sayısına göre farklılık göstermekle birlikte kullanılan 24 adet 0.75 flexible kabloyu, ortadan kaldırmak için seri iletişim tekniği ile alışan RF Kontrollü asansör sistemi tasarlayıp gerçekleştirilmiştir [7].

3. ASANSÖR VE GENEL YAPISI

3.1. Asansörün Tanımı

Asansör; çoğunlukla dikey olarak insan ve yük taşımaya yarayan araç ve ekipmanların birleşiminden meydana gelen sistemlerdir. Evlerde işyerlerinde vs. günlük hayatın birçok yerinde kullanılan taşıma araçlarıdır [8].

Asansörlerin pek çok farklı kullanım alanları vardır. İlerleyen başlıklarda asansörün tarihçesine ve kullanım alanlarına kısaca değinilmiştir ve asansör ile ilgili teknik bilgilere yer verilmiştir.

3.2. Asansörün Tarihsel Süreci

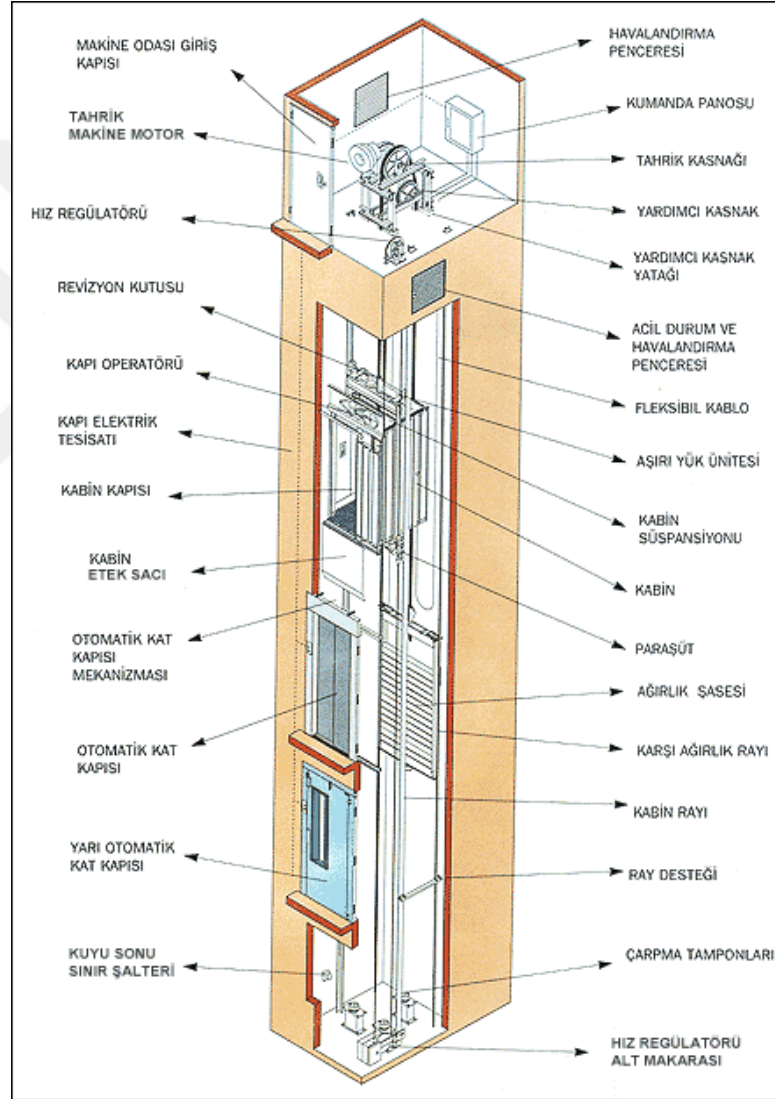
Asansörün tarihi çok eski yıllarda kullanıldığı tespit edilen ilkel kaldıraçlara dayansa da modern asansörlere benzer özellik sergileyen ilk mekanik sistem 1800'lü yılların ortalarında, Elisha Graves Otis tarafından icat edildiği söylenebilir. 1900'lü yıllardaki elektronik gelişmeler ve büyük organizasyonlu asansör firmalarının kurulması neticesinde asansörler, rahatlık ve güvenlik açısından başka bir seviyeye ilerlemiştir. Kent nüfuslarının hızlı artışıyla asansörler, ev ve iş yaşamının önemli unsurları olmakla birlikte gelişimleri de çok hızlı bir şekilde gerçekleşmiştir [9].

Türkiye'de ise ilk asansör İstanbul'un Beyoğlu semtindeki Pera Palas Otel'de kurulmuştur. Türkiye'deki ilk asansörlerden bahsedildiğinde ikinci meşhur asansör İzmir Konak semtindedir. İlk yapıldığında su buharı ile çalışan bu asansör daha sonra yapılan revizyonlar neticesinde elektrikli asansör halini almıştır [9].

İhtiyaçlar düşey olarak taşımada bir kısım çeşitlilik oluşmasına yol açmıştır. Bu taşıma sistemleri, konstrüksiyon ve tahrik çeşidine göre aşağıda belirtilen sınıflara ayrılabilir.

3.3. Asansörün Bileşenleri

Asansörler yüzlerce elemandan oluşmaktadır. Şekil 3.1’de standart bir asansörü oluşturan elemanların şematik görüntüsü verilmiştir. Bu elemanların bazıları seri güvenlik elemanlarıdır, bu elemanlar asansörlerde olmazsa olmaz kuraldır, bunlardan bir tanesinin bile eksik olması durumu asansörü kullananların kaza riskini çok artırmaktadır. Bazı elemanlar da bakım ekibinin güvenliğini sağlamaktadır [10].



Şekil 3.1. Asansör şematik görüntüsü [11].

Makine dairesindeki tahrik motorunun kumanda panosundan aldığı komut vasıtasıyla harekete geçip, kabini istenilen yöne hareket ettirmesi yoluyla çalışır. Kabin, karşı ağırlıkla müşterek çalışır. Aralarındaki çelik halatın tahrik kasnağı ile sürtünmesinden

kaynaklanan bir hareket vasıtasıyla yukarı aşağı hareket ederler. Kabin ve karşı ağırlık birbirleri ile yaklaşık eşit ağırlıktadırlar. Bu sebeple enerjiden tasarruf edilmiş olmaktadır [12].

3.3.1. Asansör Kuyusu Bileşenleri

Asansör Kuyusu: Kabin ve varsa karşı ağırlık veya dengeleme ağırlığının içinde hareket ettiği boşluktur. Bu boşluk genellikle kuyu dibi, kuyu duvarları ve kuyu tavanı ile sınırlıdır. Kuyu aydınlatmaları her katta bir olmak üzere, kuyu dibinde ve kabin üstünde en az 50 lüx ışık şiddetini sağlayacak şekilde yerleştirilmelidir [13].

Kuyu alt boşluğu: Kabinin gittiği en alt durak seviyesinin altındaki asansör kuyusu kısmıdır. Giriş için uygun bir merdiven, çarpma tamponu ve revizyon kumandası bu bölgede bulunmaktadır [13].

Kuyu üst boşluğu: Kabinin gittiği üst durak seviyesinin üstündeki asansör kuyusu kısmıdır. Sınır kesici şalterler kullanılarak, arıza durumunda kabinin tavan çarpmasını engelleyici sistem ile donatılmıştır [13].

Beyan Hızı: Asansörün tasarımı olduğu, m/s olarak ifade edilen kabin hız değeridir

Beyan yükü: Asansörün tasarımı olduğu taşıma yükü değeridir [13].

Kabin: Asansörün insan veya yükleri taşıyan bir parçasıdır.

Kullanılabilir Kabin alanı: Döşemeden 1m yükseklikte ölçülen, asansörün çalışması sırasında yolcu ve yüklerin yararlanabileceği alandır [13].

Karşı ağırlık: Kabin ağırlığının tümünü ya da bir kısmını dengeleyerek enerji tasarrufu yapan kütledir.

Kılavuz Raylar: Kabin ve karşı ağırlığa kılavuzluk eden, kaynaksız ve vidalı şekilde montajı yapılan bileşenlerdir.

İskelet: Kabin, karşı ağırlık veya dengeleme ağırlığını taşıyan, askı halatlarına bağlantılı metal çerçeve. Bu iskelet kabin duvarlarının bir parçası da olabilir [13].

Flexible kablo: Kabin ile kumanda panosu arasındaki haberleşmeyi sağlayan esnek, sıralı kablodur.

Revizyon kutusu: Makine dairesindeki kumanda panosunda gelen ve kabin ile haberleşmesini sağlayan flexible kablo, girişlerinin yapıldığı kutudur. Aynı zamanda kabin üstündeki bakım, kontrol gibi bir dizi işlerin kumanda edildiği kısımdır.

Taşıyıcı Halat: Halat anma çapının karesi ile halat tellerinin anma dayanımı ve halat yapısına bağlı bir katsayının çarpımına eşittir.

Etek Sacı: Kabin eşiği veya durak kapısı eşiğinden aşağı doğru düşey doğrultuda uzanan düzgün bir kısımdır.

Fotosel: Nokta ve boy seçenekleri olan ve kapı önündeki cisimleri algılamada sensör görevi gören ışın perdesidir.

Hız regülatörü halatı: Hız regülatörünün frenleme esnasında, fren kollarını çekerek raya sabitleyen halattır [13].

Kabin kapısı: Diğer bir adı emniyet kapısı olan kabin içindeki kapıdır. Motor marifetiyle kendisi ile birlikte kat kapısını da açıp kapamaktadır.

Kapı operatörü: Kabin üstünde bulunan ve kabin kapısını açma-kapama görevini gerçekleştiren mekanizmadır.

Kat kapısı: Kuyu boşluğunun yapı tarafındaki kat sınırında bulunan mekanizma ve panellerdir.

Kilit Açılma Bölgesi: Durak kapısı kilidinin açılmasına izin verilebilmesi için, kabin tabanının durak seviyesinin altında ve üstünde bulunması gereken bölgedir [13].

Dengeleme zinciri: 51,5 m ve daha fazla mesafelerde halat yükünün fazlalığını dengelemek amacıyla, kabin ve karşı ağırlık altından bağlanarak köprü görevi göre elemandır.

3.3.2. Asansör Makine Dairesi Bileşenleri

Makine dairesi: Makine veya makinelerin ve bunlara ek olarak kontrol elemanlarının bulunduğu odadır.

Makine motor grubu: Bir veya birden fazla motorun ve çeşitlerine göre tahrik, palanga, yardımcı kasnaklarının oluşturduğu bileşendir [13].

Hız regülatörü: Asansör belli bir hıza ulaştığında tahrik tertibatını devre dışı bırakan ve gerektiğinde güvenlik tertibatını çalıştıran bir düzendir [13].

Havalandırma penceresi: Asansör makine dairesinin zorunlu havalandırılmasının sağlandığı, atmosfere açılan pencerelerdir.

Makine dairesi giriş kapısı: Dışardan kilit vasıtası ile içerden elle açılacak düzende, tercihen panjurlu ve topraklama iletkeni bağlanmış giriş kapısıdır.

Makine dairesi aydınlatması ve zemini: Makine dairesi zemini kaymaz şekilde olmalıdır. Makine dairesi aydınlatması en az 200 lüks şiddetinde olmalıdır.

Asansör Kumanda Panosu: Tüm asansörlerde, tahrik ünitesini, çağrılarını, kuyu bileşenlerini, güvenlik tertibatlarını tek bir noktadan kumanda eden panolar kullanılmaktadır [13]. Bu panoların, daha önceki başlıklarda tanımlamaları yapılan asansör çeşitlerine göre içeriği değişebilmektedir. Asansör kumanda panosu Şekil 3.2'de gösterilmiştir.

Asansör arıza takip sisteminin tüm bağlantısı, kumanda panosuna kablo bağlantısı ile yapılmaktadır. Pano ile eş zamanlı çalışarak, alt başlıklarda ayrıntıları ile anlatıldığı şekilde, kumanda panosundan verileri alma, kendi veri tabanında yorumlama, kontrol ve müdahale imkânını bu şekilde sağlamaktadır.



Şekil 3.2. Asansör kumanda panosu

3.4. Asansör Çeşitleri

Asansörler kullanım amaçlarına göre çeşitlendirilmiş ve sınıflara ayrılmıştır. Bir asansör birden fazla asansör özelliğini bünyesinde barındırabilir. Örneğin; üst geçit asansörleri hem panoramik hem de makine dairesiz asansör olarak adlandırılabilir. Başka bir örnekte ise bir hastane asansörü, hem hidrolik hem de sedye asansörü başlığında sınıflandırılabilir.

3.4.1. Elektrikli Asansörler

Makine dairesiz ve makine dairesiz olarak iki başlıkta değerlendirilebilen elektrikli asansörlerde hareket, makine dairesindeki ana tahrik motorunun kasnaklar üzerinden halatlar vasıtasıyla karşı ağırlık ve kabin arasındaki etkileşim üzerinden sağlanmaktadır. Kabin ağırlığı yarı yükte iken yaklaşık olarak karşı ağırlık ile eşit

ağırlıktadır [13]. Sistemin bu şekilde olması, hareket sırasında enerji tasarrufu sağlamaktadır. Elektrikli asansörlerde, bu sistemlere ek olarak karşı ağırlıksız ve taşıyıcı halatın tahrik kasnağına sarılması ile oluşan tamburlu sistemler vardır. Tamburlu sistemler nadiren çok düşük yüklerde ve çoğunlukla monşarj asansörlerde kullanılır. Elektrikli asansörler, kuyunun yapısına, yükün durumuna göre palanga olarak tanımlanan kasnak sistemleri kurularak kullanılabilir. Elektrikli asansör makine dairesinde bir görüntü Şekil 3.3'te verilmiştir.



Şekil 3.3. Elektrikli asansör makine dairesi

3.4.2. Hidrolik Asansörler

Hidrolik yağın kabini doğrudan veya palanga kasnaklı bir şekilde taşıdığı sistemlerdir. Bu işlem elektrikli tahrik ünitesi olan pompa yardımıyla gerçekleştirilir. Elektrikli asansörlerde aşağı ve yukarı yönde enerji harcanır iken hidrolik asansörlerde yukarı yönde enerji gerekmektedir. Bu sistemlerde aşağı yön hareketi kabinin kendi ağırlığı vasıtasıyla gerçekleşmektedir. Hidrolik asansörlerde makina dairesi çoğunlukla, en alt duraktaki seviyede bulunur [13].

Makina dairesinde, sistemi kontrol eden kumanda panosu, hidrolik sıvının içinden geçtiği hortumlar, yağ tankı ve hidrolik ünitesi bulunmaktadır. Asansör kuyusunda karşı ağırlık dışındaki tertibat hidrolik asansörlerde da bulunmaktadır. Hidrolik asansörlerin çalışması, tahrik edilen pompanın, yağı itmesi sonucu, pistonlar

yardımıyla kabini kaldırma esasına dayanır. Pompalanan yağ, hidrolik makinasından belirli şartları yerine getirerek geçip borular vasıtasıyla silindiri harekete geçirir. Şekil 3.4’de görüldüğü üzere silindir kabin karkasına doğrudan bağlı olabilir. Bunun yanında dolaylı olarak (birden fazla kasnak ile) bağlanmış olabilir. Bu şekilde kaldırma işlemi gerçekleşen kabin kumanda panosu ile hedeflenen kata taşınmaktadır. Hidrolik asansörler, istisna durumlar hariç genellikle düşük katlarda ve daha çok yük kaldırılacak yerlerde tercih edilmektedir. Ayrıca tadilat yapılan yerlere asansör yapılmasının gerektiği ve bina statik yüküne ek yapılmasının istenmediği durumlarda da sıklıkla tercih edilmektedirler. Yağ bakım, değişim masraflarının olması ve yavaşlık gibi dezavantajlarına karşın, sessiz bir şekilde, düşük elektrik sarfiyatlı çalışma gibi avantajları vardır.



Şekil 3.4. Hidrolik asansör

3.4.3. Yük Asansörleri

Fabrika, depo ya da otoparklarda kullanılmak üzere tesis edilen asansör ağır ortam şartlarında çalışır. Elektrik makinalı ya da hidrolik olabilen ve kurulumunun yapıldığı binanın en zor şartlarına göre tasarımı yapılan yük asansörleri, çok çeşitli kapasitelerde

kullanılmaktadır. Daha önce de belirtildiği gibi düşük kat sayılarında ve orta yükseklikte olan yapılarda yük asansörü olarak yaygın şekilde hidrolik asansörler kullanılmaktadır. Hızın daha çok önem arz ettiği, kat yüksekliğinin daha fazla olduğu binalarda elektrik makinalı yük asansörleri de tercih edilebilmektedir.

Şekil 3.5’de görüldüğü üzere yük asansörlerinin kapıları, taşınması talep edilen yükün boyutlarına özel ölçülerde monte edilmektedir.



Şekil 3.5. Yük asansörü [14].

3.4.4. Monşarj Asansörler

Monşarj asansörler genelde otellerde, yemekhaneye sahip idari binalarda, çok katlı özel müstakil dairelerde yemek tepsisi vb. yüklerin, taşınması amacıyla kurulumu yapılan asansörlerdir. Boyutları ve güvenlik tertibatı, insan taşınmasına uygun olmayacak şekilde tasarlanmaktadır.

Monşarj asansörler, genellikle giyotin tipte kapılıdır. Şekil 3.6’da gösterildiği gibi giyotin kapılar, kolay hareketle panelleri yukarı ve aşağı yönde eş zamanlı olarak açıldıklarından dolayı yer işgal etme konusunda ciddi bir avantaj sağlamaktadır. Kullanıcı isteği ve asansör kuyusu dikkate alınarak kurulumu gerçekleştirilen monşarj asansörler, genel hatlarıyla aşağıdaki gibi tarif edilebilir

Giyotin tip veya manuel tip kat kapı seçeneklerine sahiptirler, insan taşıma görevleri olmadığından dolayı çift emniyet oluşturma amaçlı olan iç kapıya sahip değiller, çoğunlukla tek hız veya çift hız motor seçeneğinde ve basit, kattan kata gönderme ama yine de tam elektronik işlemci kontrollü kumanda panosuna sahiptirler. Monşarj asansör kabinleri, elektrostatik boyalı ya da satine paslanmaz sac kaplamalıdır. Tabanları hijyen açısından elverişli olan anti bakteriyel özelliklidir [13].



Şekil 3.6. Monşarj asansör

3.4.5. Sedye Asansörleri

Sedye asansörlerini diğer asansörlerden ayıran ve yapım aşamasında üzerinde en çok önem verilen özelliği, hastaların konforlu, sağlıklı ve güvenli taşınmasıdır. Şekil 3.7’de gösterildiği gibi sedye asansörleri özel tasarım kabinlerden oluşmaktadır.

En az 1600 kg kapasitede olması gereken sedye asansörleri, yaygın olarak 2000 kg, 2500 kg a kadar taşıma kapasitesine ve 0,4 m/s den 2 m/sn hızlarında, tam otomatik kapı seçenekleriyle monte edilmektedir. Nadiren de olsa 2500 kilogramdan fazla kapasitede, 2 m/sn den daha hızlı ve yarı otomatik kapı seçeneği sedye asansörleri de mevcuttur. İnsan ve yük taşıyan normal asansörlerde elektrik kesintilerine karşı kullanılan, kuru tip akülü ve offline UPS kurtarma sistemleri dışında olan online UPS kurtarma sistemi sedye asansörlerinde tercih edilmektedir [15].



Şekil 3.7. Sedye asansörü [16]

3.4.6. Makine Dairesiz Asansörler

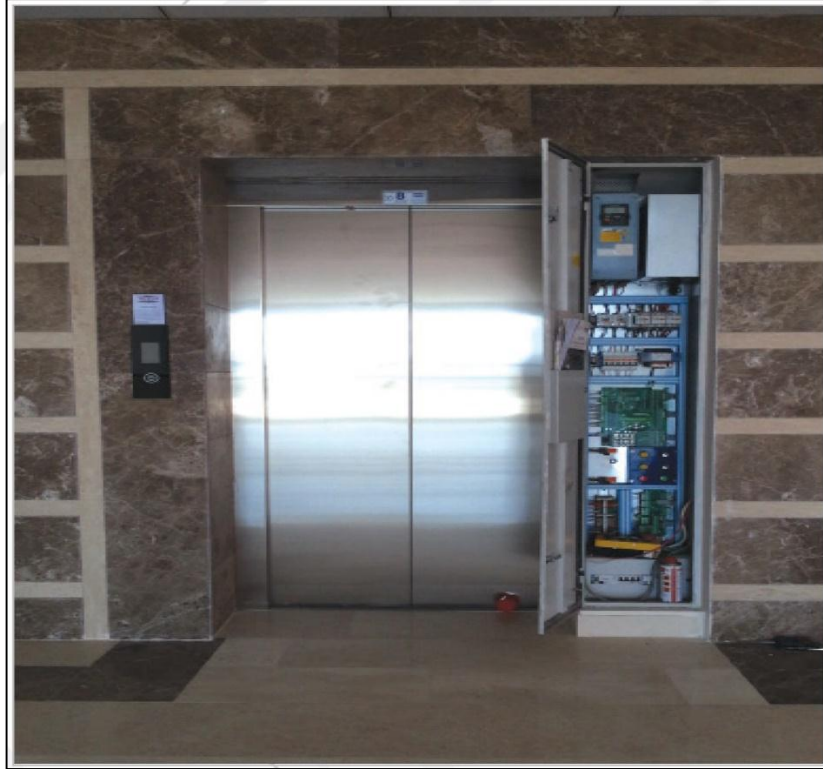
Makina dairesiz asansörlerin, tahrik üniteleri kuyu dibinde, kılavuz ray üzerinde, ancak çoğunlukla Şekil 3.8’de gösterildiği gibi kuyu tavanında bulunmak üzere, çeşitli montaj seçeneklerine sahiptirler. Kumanda panoları, bina yapısı aksini gerektirmediği sürece, genellikle Şekil 3.9’daki gibi asansör son kat kapısı yanındaki alana konulmaktadır. Yine asansör son kat seviyesinde uygun bir yere, sisteme ulaşabilmek için kuyu müdahale kapağı bırakılmaktadır. Bunun dışındaki diğer ayrıntıların çoğunu asansör montaj yönetmeliği zorunlu hale getirmiştir. Makina dairesi olmayan apartmanlar veya mevcut olduğu halde alçak olan binalar yaygın kullanım alanlarıdır. Bunun dışında makine dairesi alanının metrekare açısından kıymetli olduğu ve önem arz ettiği iş merkezleri, alışveriş merkezleri vb. binalarda da kullanılmaktadırlar. Makine dairesinden tasarruf etme cazipliğinden dolayı, yeni projelerde kullanımı gitgide artmakta ve yakın bir gelecekte makine dairesiz asansörleri azınlıkta bırakma konusunda önemli bir ivme yakalamaktadır.

Makina dairesiz sistemlerin avantajları:

- Yapının makine dairesi alanından tasarruf sağlaması,
- İlk çalışma akımının düşük olması ve enerji tasarrufu,
- Dişlisiz motorun hassas duruş kabiliyeti ve sessiz, konforlu çalışması,
- Dişlisiz motorun yağsız ve bakımının kolay olması,
- Farklı mimari yapılardaki binalara kolay ve hızlı montaj yapılabilmesidir.



Şekil 3.8. Makine dairesiz asansör motoru kuyu içi görüntüsü



Şekil 3.9. Makine dairesiz asansör kumanda panosu

3.4.7. Panoramik Asansörler

Panoramik asansörler, açık alanlarda, üst geçitlerde, idari binalar ve iş merkezlerinde kullanılmaktadır. Kabin kenarları Şekil 3.10'daki gibi kısmen veya tamamen cam ile

kaplıdır. Asansör kuyu yapısının müsaade ettiği durumlarda, oval cam seçeneği veya daha farklı tasarımlarıyla, görsellik açısından kullanıcılara özel çözüm sunan asansörlerdir. Binanın mimari yapısına göre tahrik sistemi elektrikli ve hidrolik olabilmektedir.



Şekil 3.10. Panoramik asansör [17].

3.4.8. Engelli Asansörleri

Engelli asansörleri, okullar, idari binalar ve kısmen konutlarda kullanılan ve 2017’deki asansör yönetmeliğinden sonra tüm asansörlerde en az bir adet yapılması şart olan bir takım zorunlulukların getirildiği asansörlerdir. Bu zorunluluklar kısaca şunlardır:

- En az 1,80 m² kaymaz tabanlı kabin alanı ve en az 90 cm genişliğindeki kapı açıklığı,
- Görme engelliler için braille alfabeli kabartma butonlar ve sesli komut sistemi,
- Şekil 3.11’de gösterildiği gibi tekerlekli sandalyeden komut almaya uygun yükseklikte yatay butonyerler.



Şekil 3.11. Engelli asansörü

Engelli platformu: Yaşlı, engelli ve tekerlekli sandalye kullanıcıları için tasarlanmış asansörlerdir.

Bu platformlar engelli asansörleri ile benzer özelliklere sahiptirler. Tahrik sistemleri hidrolik asansörlerle hemen hemen aynıdır. Bina ana giriş merdivenlerinin yanına veya bina içerisinde yükselti olma durumuna göre bina içerisine monte edilmektedirler. Engelli Platformları binanın yapısına göre açık ve kapalı tip olarak 2 şekilde üretilmekte ve tercih edilmektedir. Açık tip engelli platform görüntüsü Şekil 3.12’de verilmiştir.



Şekil 3.12. Açık tip engelli platformu

3.4.9. Araç Asansörleri

Günümüzde araba sayılarının artması ile otopark konusu, eskiye göre daha önemli bir noktaya gelmiştir. Binalarda araçlar için yeterli alan, en az 2 kattan oluşan otoparklar ile sağlanabilmektedir. Ayrıca Şehir merkezlerinde katlı otopark sayısı çoğalmaktadır. Talep edilen kapasiteye göre tasarlanabilen araç asansörleri, bahsedilen katlı otopark sistemleri için, yol ve rampa alanından kazanç sağlama olanağı ile olmazsa olmaz duruma gelmiştir. Kapıları genellikle Şekil 3.13’de gösterildiği gibi açık ve sensörlü

şekilde olmakla beraber kısmen otomatik ve manuel açma seçeneklerine de sahiptir. Kabin ve butonyer tasarımları, sürücülerin araçtan inmeden, kumanda etme özelliğini sağlamaktadır. Taşıma kapasiteleri 2 tondan başlamakla beraber, tercihe göre daha yüksek kapasitelerde de üretimi gerçekleştirilmektedir.



Şekil 3.13. Araç asansörü [18].

3.4.10. Asansörlerin Kullanım Amacına Göre Sınıfları

Sınıf I Asansörleri: İnsan taşımada kullanılan asansörlerdir.

Sınıf II Asansörleri: Öncelikli olarak insan taşıma amacı güden, gerekli durumlarda ise yük taşınabilen asansörlerdir.

Sınıf III Asansörleri: Sağlık alanındaki tesislerde kullanılan, sedye vb. taşımayı sağlamak amacıyla kurulmuş asansörlerdir.

Sınıf IV Asansörleri: Öncelikli olarak yük taşıma amacı güden, gerekli durumlarda ise refakatine imkân veren asansörlerdir.

Sınıf V Asansörleri: Düşük kapasitedeki yüklerin taşınmasında kullanılan, insan taşınmasına müsaade etmeyecek boyutlarda monşarj vb. servis asansörleridir.

Sınıf VI Asansörleri: Yüksek katlı ve yüksek hız gerektiren binalarda kullanılan asansörlerdir.

3.5. Türkiye’de Asansör Sektörü

3.5.1. Türkiye’deki Asansör Sektörü Hakkında Genel Bilgi

Türkiye’de, yakın geçmişte ve günümüzde yüksek katlı binaların hızla artması, asansörlere her konuda verilen önemi orantılı bir şekilde artmıştır. Kentsel dönüşüm projelerinin de faaliyete geçirilmesi ile birlikte, sektörde önemli gelişmeler yaşanmaktadır. Türkiye’de asansör sektörü; aksam imalatı, montaj ile bakım, onarım başlıklarında faaliyet göstermektedir. Bununla birlikte AB uyum süreci çerçevesinde başlayan belgelendirme faaliyetleri ve asansörlerin periyodik muayenelerinin ciddiyeti artmıştır [2].

Son olarak yürürlüğe giren imar yönetmeliği gereğince, üç katlı binalarda asansör boşluğu bırakılması, dört ve daha fazla katlı binalarda ise asansör yapımı zorunluluğu getirilmiştir. Asansör sayısının ve kullanımının artması, bu sistemlerin ilgili idareler tarafından denetimlerinin daha sıkı bir şekilde yapılmasını beraberinde getirmiştir. Yapılan bu denetimlerde öncelikli olarak hedeflenen temel konu, can güvenliğini etkin olarak sağlamaktır. Bu doğrultuda Asansör İşletme Ve Bakım Yönetmeliği; Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı’nın belediyelerin, asansör firmalarının ve kullanıcıların geri bildirimleri ile gelişen teknolojilere uyum sağlamak amacıyla son yıllarda daha sık bir şekilde güncellenmektedir. Bu güncellemelere temel olarak verilecek bir kaç örnek şunlardır.

Asansör firmalarının denetimini bakanlıkların ilgili il müdürlükleri doğrultusunda PGD’ler ile denetlenmesi, Bakanlık tarafından, TÜRKAK tarafından onaylanmış A tipi muayene kuruluşları, ilgili belediyeler ile yapılacak protokol sonucunda,

asansörlerde yılda en az bir kez olmak üzere periyodik kontroller gerçekleştirilmeye yetkilendirilmiştir. Yapılan periyodik muayeneler sonucunda asansör ilk kez denetlenmiş ise asansöre bir kimlik numarası verilmesi ve kusurlarının düzeltilmek üzere raporlanması, ilk değilse daha önceki denetimlerde bildirilen kusurların giderilip giderilmediğinin incelenmesi ve sonuca göre cezai yaptırımlara varabilecek bir dizi işlemler bütününe sabit hale getirilmiştir.

2012, 2013, 2014, 2015, 2016 ve 2017 yılları için asansör periyodik kontrol sonuçları değerlendirildiğinde; kontrol edilen asansör sayısında ve yeşil etiket alan asansör sayısında önemli bir artış sağlandığı görülmektedir [19].

Tablo 3.1. Yıllara göre asansör periyodik kontrol verileri [19].

YILI	KIRMIZI	SARI	MAVİ	YEŞİL	TOPLAM
2012	75.190 (%74)	12.062 (%12)	-	14.002 (%14)	101.254
2013	96.542 (%64)	11.407 (%7)	-	44.329 (%29)	152.278
2014	92.743 (%55)	9.893 (%6)	-	64.689 (%39)	167.325
2015	117.993 (%58)	7.856 (%4)	8.289 (%4)	70.043 (%34)	203.231
2016	189.539 (%63)	8.813 (%3)	36.458 (%12)	66.723 (%22)	301.533
2017	196.803 (%53)	11.338 (%3)	77.037 (%21)	83.895 (%23)	369.073

Denetimler arttıkça asansör firmaları, kendi ürün tasarımlarına, periyodik olarak gerçekleştirdikleri aylık bakımlara ve yıllık revizyonlara daha çok önem vermektedirler. Ancak Türkiye'deki asansör sektörünün önemli sorunlarından bir tanesi, AR-GE alt yapısının güçlendirilmesine yönelik yürütülen çalışmaların sayısının azlığıdır. Türk asansör sektörünün genel yapısı incelendiğinde, asansör firmalarınca hazır proje uygulamaları ile üretimin içerisinde yer aldığı görülmektedir. Firmaların farklı ve kendi sistemlerine uygun proje uygulamaları üretmesi ve özgün sistemler geliştirmesi gerekmektedir. Ancak firmaların AR-GE faaliyetleri, genellikle sonuca ulaşmayan girişimlerden oluşmaktadır. Belirli firmalar dışındaki asansör firmalarının, çağın gerektirdiği yenilenme ve dijitalleşme faaliyetlerine uyum sağlamadıkları gözlemlenmektedir [2].

Türkiye'de asansör ile ilgili yürürlükte olan başlıca yönetmelik ve standartlar:

- Asansör Yönetmeliği (2014/33/AB),
- Asansör Bakım ve İşletme Yönetmeliği,

- İmar Yönetmelikleri,
- TS 81-20: Asansörler – Yapım ve Montaj için Güvenlik Kuralları Bölüm 1: Elektrikli Asansörler,
- EN 81-50: Asansörler – Yapım ve montaj için güvenlik kuralları – Bölüm 2: Hidrolik Asansörler,
- TS EN 13015: Asansör ve Yürüyen merdivenlerin Bakımı – Bakım talimatları için gerekli kurallar,
- TS 1812: Asansörlerin hesap, tasarım ve yapım kuralları (Elektrikle çalışan ve yük asansörleri için),
- ISO 9001-2000: Kalite Yönetim Sistemi,
- TS 12255: Yetkili Tamir ve Bakım Servisleri – Asansörler, Yürüyen Merdivenler, Yürüyen Yolcu Bantları.

Bu yönetmelik ve standartlar içerisinde atıfta bulunulan çok sayıda yönetmelik ve standartlar vardır.

3.5.2. Yerel Asansörlerde Kullanıcı Beklentileri

Her sektörde olduğu gibi asansör sektöründe de ürün ve hizmet ile ilgili yapılan öneri ve bildirimler önem arz etmektedir. Firmalara yapılan geri dönüşlerin dikkate alınmaması ve ya gerekli düzeltmelerin yapılmaması durumu, bina sakinlerini bakımçı firmayı değiştirme eğilimine yönlendirmektedir. Asansör bakımlarının sıklıkla değiştirilen firmalar tarafından yapılması, bakım yapılan asansörde arıza sürekliliği problemine yol açmaktadır. Asansör kullanıcısının, bakımçı firmadan beklentileri aslında üç temel başlıkta toparlanabilir. Bunlar güvenlik konusunda taviz verilmemesi, arıza olması durumunda hızlı ve etkin müdahale ve asansör seyir konforunun sürekliliğinin sağlanmasıdır. Bu üç temel başlığı mümkün olduğunca sağlayan firmalar hem kendi çalışma verimlerini artırmaktadır, hem de kullanıcı tarafından memnuniyetle karşılanmaktadır. Bu unsurlar ile ilgili yapılacak olan her gelişim, kullanıcı tarafında karşılığını bulmaktadır ve talep noktasında sıkıntı yaşanmamaktadır.

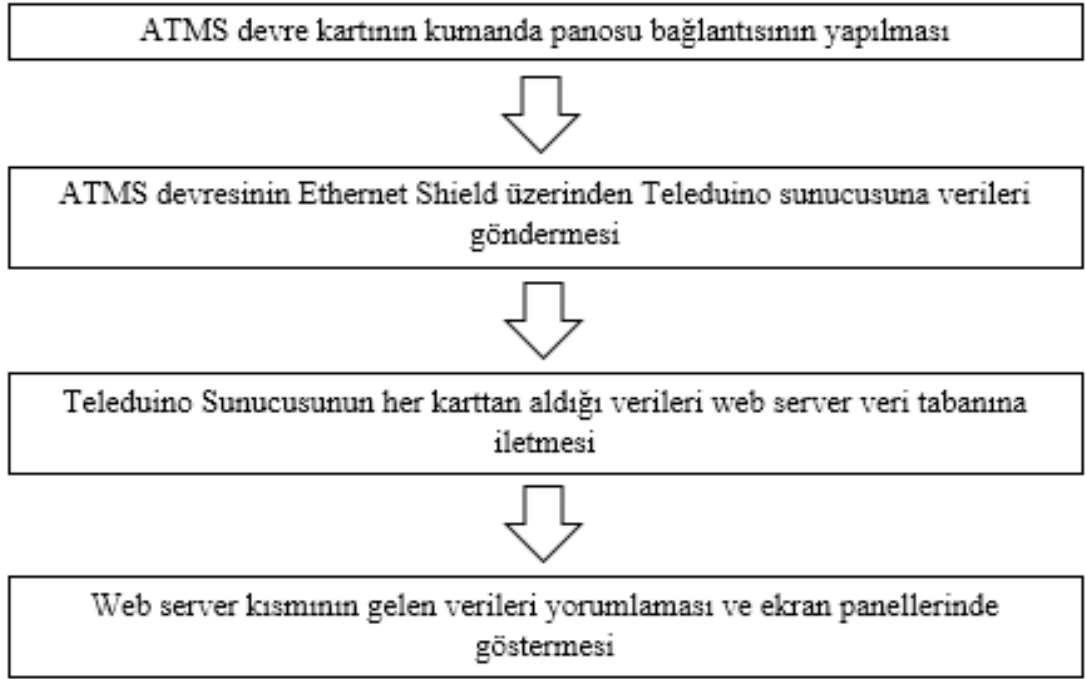
4. ASANSÖR TAKİP VE MÜDAHALE SİSTEMİ

4.1. Asansör Takip ve Müdahale Sistemine Giriş

Asansör takip ve müdahale sistemi iki önemli bölümün birleşiminden oluşmaktadır.

Birinci unsur; asansör arızalarını görüntülemek ve müdahale etmek için, asansör kumanda panosu ile bağlantısı yapılan verilerin alınması ve sunucuya aktarılması işlemini sağlayan devre kartıdır. Devrenin internet bağlantısı RJ-45 konnektörün, Ethernet Shield bağlantısı ile sağlanmaktadır. 2012 yılından sonra yapılan konutlarda makine dairesinde ethernet prizi zorunlu olarak bulunmaktadır. 2012 öncesi binalarda ise nadiren bulunmaktadır. ATMS devresinin internet bağlantısı veri anlaşmasının çok düşük boyutlarda olduğu bir telekomünikasyon şirketi ile abonelik işlemi gerektirmektedir. Bu şekilde asansörün çevrimiçi olması sağlanacaktır.

İkinci unsur ise; kimlik numaralı bir asansör için yıllık periyodik muayene raporlarının taranıp konulduğu, arıza, çalışma şekli, mesafe istatistiklerinin tutulduğu, birtakım müdahale imkanı sunmaktadır. Asansör bakımıcısı firma tarafından bırakılan arıza ve diğer notlarının bulunduğu ve dijital ortamda her türlü veri için, kumanda panosu rumuzlarını ve yapılan kayıtları görüntüleme imkânı sunan html, java destekli web arayüz ve android destekli mobil arayüz, bu kısmı oluşturmaktadır. Alt başlıklarda bu kısımlar ayrıntıları ile gösterilmektedir. ATMS genel akış şeması Şekil 4.1'de gösterilmiştir.

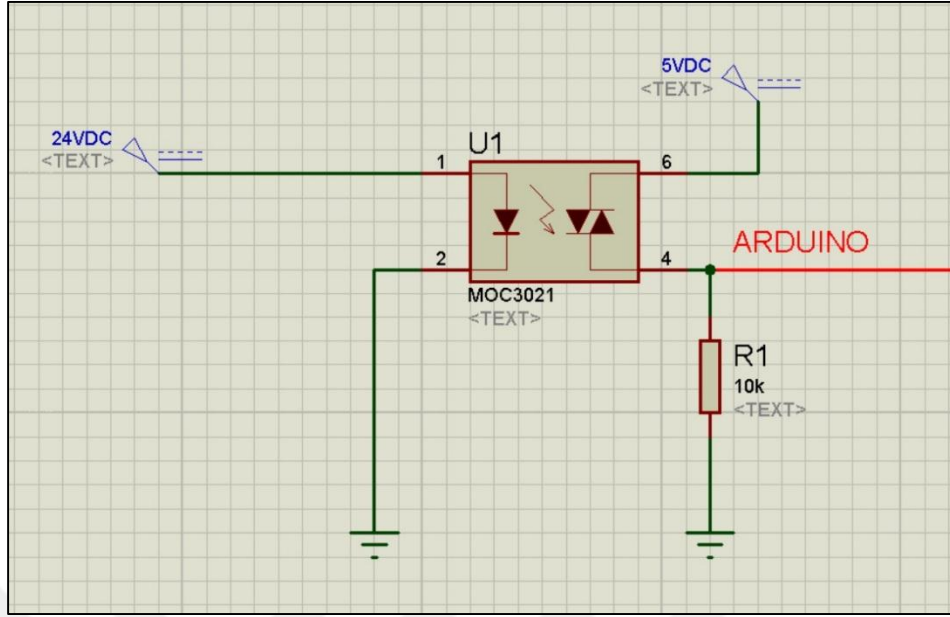


Şekil 4.1. ATMS genel akış şeması

4.2. Asansör Takip ve Müdahale Sistemi Devresi

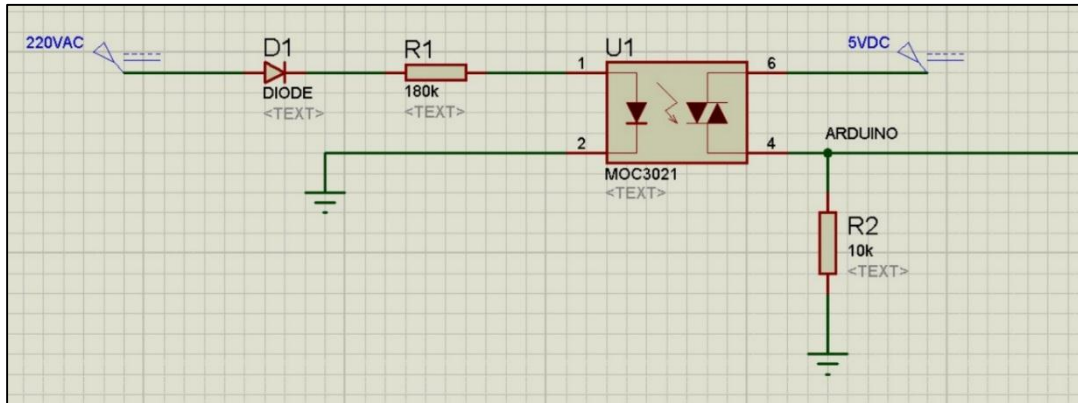
ATMS kartına entegrasyon şemaları aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir. Sinyallerin şematik gösterimlerde belirtildiği gibi bağlantılarının yapılması prensibiyle ATMS devre kartı oluşturulmuştur.

Şekil 4.2’de görüldüğü üzere, asansör kumanda panosundan alınan 24V DC sinyal gerilimi eğer mevcut ise optokuplör elemanı, Arduino’dan gelen 5 V DC gerilime geçiş sağlamaktadır. Optokuplörün çıkış bacağındaki direnç üzerine düşen gerilim alınarak, Arduino’ya iletilmektedir.



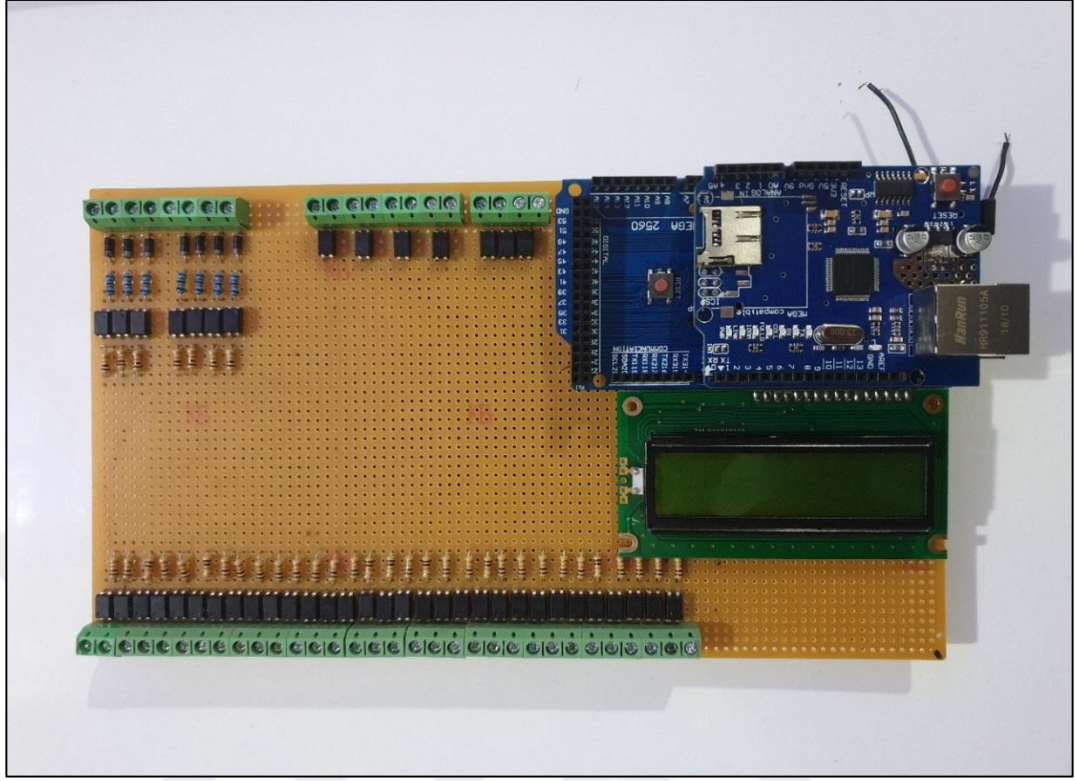
Şekil 4.2. 24 V DC sinyal alınması şematik gösterimi

Aynı yöntem bu sefer Şekil 4.3'te görüldüğü gibi, kumanda panosundan alınan 220 V AC gerilimlerde de kullanılmaktadır. Tek fark AC gerilimi doğrultma işlemi için bir diyot ve akımı düşürmek için bir direnç kullanılmasıdır.



Şekil 4.3. 220 V AC sinyal alınması şematik gösterimi

Yukarıda verilen bilgiler neticesinde oluşturulan ATMS kartı Şekil 4.4'de gösterilmiştir. Yüksek gerilimin bulunduğu kısım kartın sol üst köşesinde, alçak gerilimin bulunduğu kısım kartın alt tarafında bulunmaktadır.



Şekil 4.4. ATMS devresi

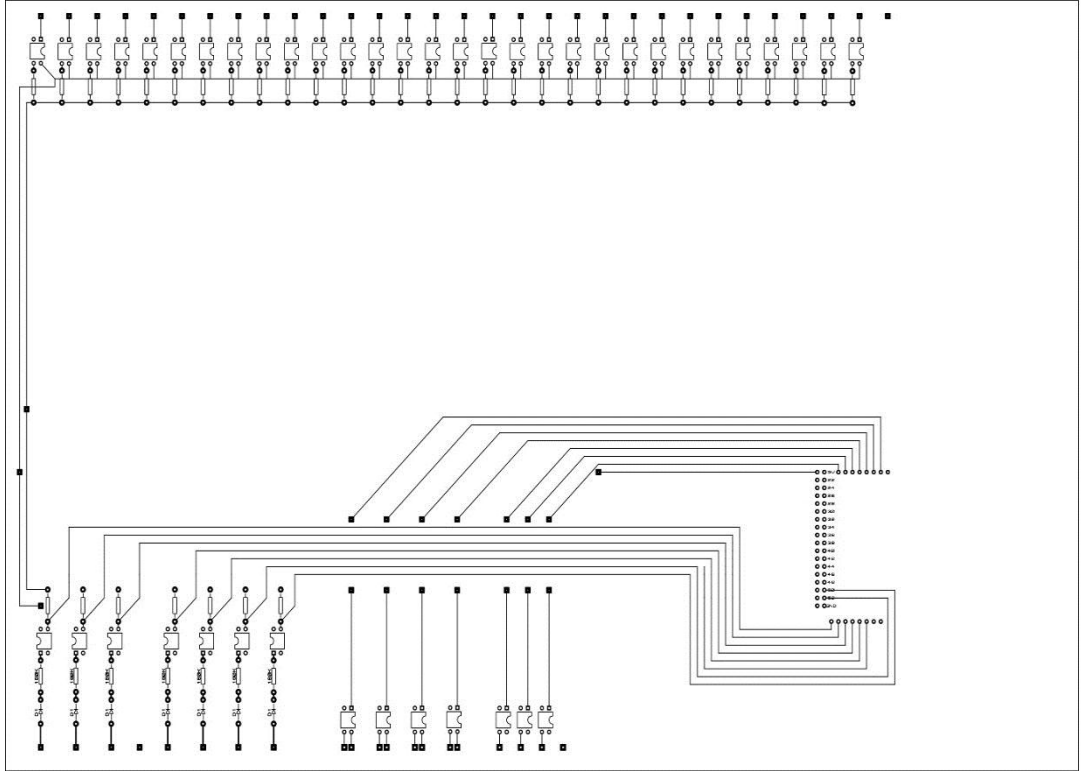
4.2.1. Devre Şeması

ATMS devresi Şekil 4.4'de görüldüğü üzere, çok fazla karmaşık olarak tanımlanabilecek bir devre değildir. Bu tezin önceki bölümlerinde belirtildiği üzere ana görevi, gerekli dönüşümleri yaparak Arduino Mega ve Ethernet Shield vasıtası ile sunucuya veri aktarmaktır. Bu dönüşümlerde ki kilit elemanlardan biri optokuplördür. Optokuplör elemanı, Şekil 4.2 ve Şekil 4.3'te gösterildiği biçimde 1 nolu bacağına gerilim olması durumunda LED ışık yayar, karşı tarafta tetiklenen foto transistor kapalı konuma geçerek 6 nolu bacağına gelen gerilimi 4 nolu bacağından iletmektedir. Arduino'ya yönlendirilen bu sinyaller daha sonra sistemde işlenmektedir.

ATMS Devresinin bağlantı şeması Şekil 4.5'de gösterilmiştir. Devrede kullanılan elemanların bilgileri aşağıda verilmiştir.

Devre Elemanları:

Arduino	: Arduino Mega
Ethernet Shield	: Wiznet W5100
Optokuplör	: PC817 DIP-4
Dirençler	: 180k, 10k
Diyot	: 1N4007 diyot
Klemensler	: 5,08 mm PCB tipi
Bakır Plaket	: 13x23 cm tek taraflı delikli bakır plaket



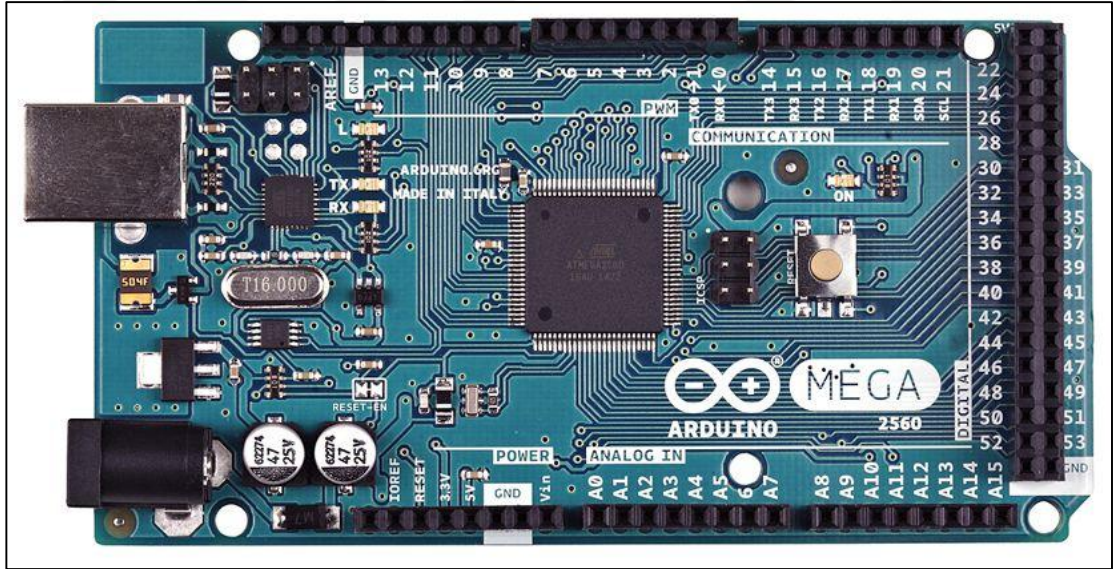
Şekil 4.5. ATMS devresi bağlantı şeması

4.2.1.1. Arduino Mega ve Ethernet Shield

Arduino, kullanımı kolay donanım içeren ve yazılıma dayalı bir açık kaynak elektronik platformdur. Arduino pano girişlerini okur, bir sensördeki değeri, bir butondaki parmağı veya bir kısa mesajı çıkışa çevirebilir. Bir motoru etkinleştirebilir, LED açabilir, çevrimiçi içerik yayımlayabilir. Versiyonları üzerinde değişiklik gösteren PIC veya işlemcileri bulunur. Panodaki mikro denetleyici bir dizi talimat göndererek

panoya ne yapması gerektiği söyler. Bunu yapmak için ise işleme dayalı programlama dilini ve IDE kullanılır. ATMS devresinde kullanılmakta olan Arduino Mega'nın görüntüsü Şekil 4.6'da verilmiştir [20].

Yıllar geçtikçe Arduino, günlük nesnelere kadar binlerce projenin beyni olmuştur. Öğrenciler, hobi olarak uğraşanlar, programcılar ve profesyoneller dünya çapındaki bir yapımcı topluluğu, bu açık kaynaklı platform etrafında toplanarak, hem acemilere hem de uzmanlara çok yardımcı olabilecek inanılmaz miktarda erişilebilir bilgiyi arttırmıştır. Arduino, hızlı prototipleme için kolay bir araç olarak üretildi, İlk olarak elektronik ve programlama konusunda bilgisi olmayan öğrencilere yönelikti. Daha geniş bir topluluğa ulaştığında yeni ihtiyaçlara ve zorluklara uyum sağlamaya başladı, IoT uygulamaları, 3D baskı ve gömülü ortamlara yönelik ürünlere daha çok yer ayırdı. Tüm Arduino kartları tamamen açık kaynaklıdır ve kullanıcıların bağımsız olarak oluşturmalarını ve nihayetinde kendi ihtiyaçlarına göre uyarlamalarını sağlar. Yazılım da açık kaynaklı ve dünya çapındaki kullanıcıların katkılarıyla büyümektedir [21].



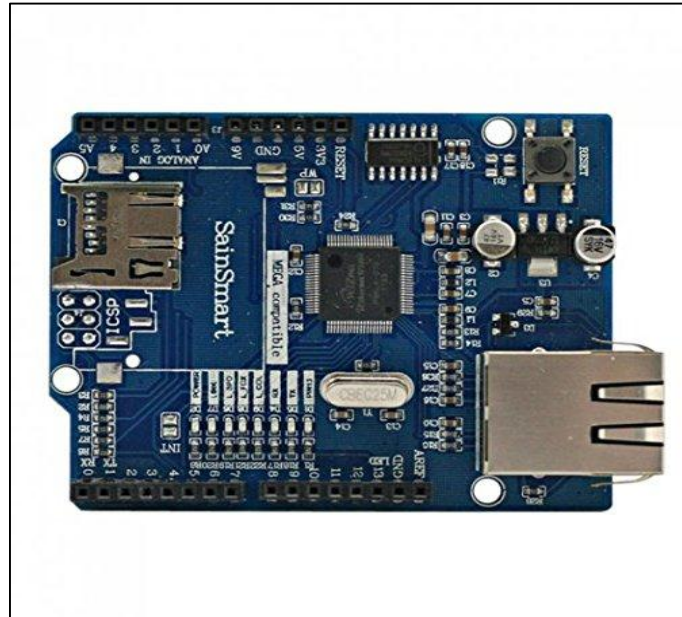
Şekil 4.6. Arduino Mega [20].

Neden Arduino: Arduino basitleştirilmiş ve erişilebilirliği artırılmış olduğundan hâlihazırda yüzbinlerce projede kullanılmıştır. Bu sebeple herhangi bir konuda proje oluşturmak istendiğinde o konu ile ilgili yardımcı olacak dokümantasyon ve devre

çeşitlerinin yanında kütüphane bulmak da kolaydır. Arduino kaynak kodlarının herkese açık olması da bu platform üzerinde asansör arıza takip sistemini geliştirilmesinde öncü bir husus oldu [20].

Açık kaynak koda sahip olan Arduino, üretilecek her türlü projenin aidiyetini projeyi yapan kişiye bırakmıştır. Diğer geliştirme kartları arasından sıyrılmasını sağlayan en önemli özelliği budur. Arduino yazılımı çapraz platform olarak (Windows, OSX ve Linux) işletim sistemlerinde çalışmaktadır. Çoğu mikrodenetleyici sistemleri Windows ile sınırlıdır. Gerekli olduğu zamanlarda C++ dilinde yazılabilecek "lib.h" formatındaki kütüphaneler eklenebilir. Arduino AVR-C tabanlı dildedir ve gerekirse doğrudan doğruya AVR-C kodu Arduino'ya yüklenebilmektedir [20].

Ethernet Shield: Ethernet Shield, Arduino ile kompakt çalışmak amacıyla tasarlanmış (Uno ve Mega) W5100'a dayalı bir devre kartıdır. Dört adede kadar eşzamanlı soketi desteklenebilir. Şekil 4.7'de görüldüğü gibi Arduino'nun üzerine oturacak şekilde tasarlanmıştır. Kütüphaneleri sayesinde kullanımı Arduino ile tümleşik hale getirilmiş kartın üzerinde bir adet SD kart yuvası da veri aktarımı kesildiğinde, verileri depolamada kullanılabilir. Arduino SPI veri yoluyla hem W5100 ile hem de SD kart ile haberleşir [21].

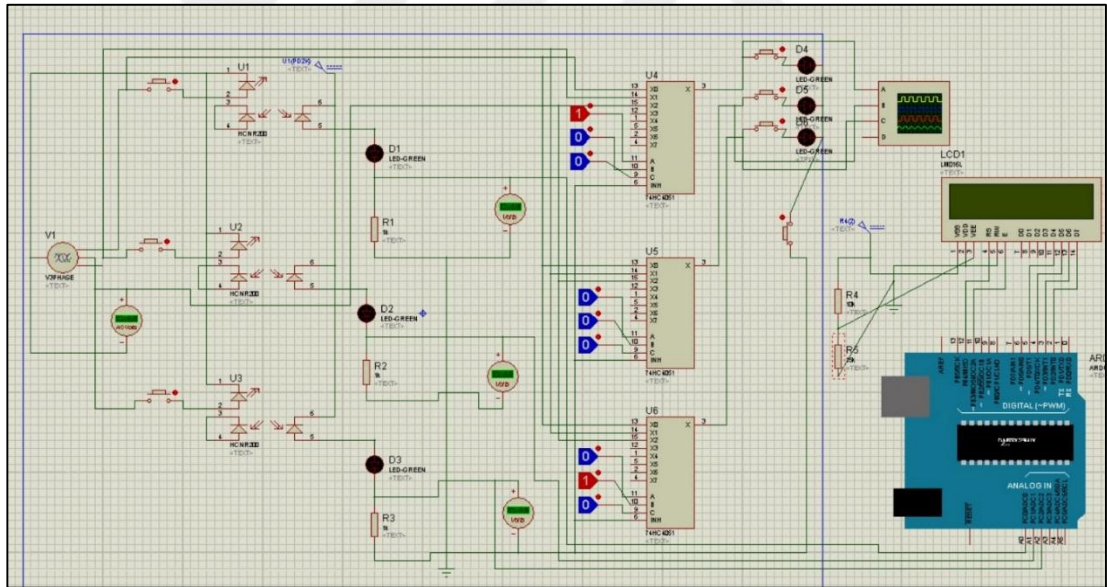


Şekil 4.7. Ethernet Shield [21].

4.2.2. Faz Sırası Hatası Tespiti

Asansör fazlarında şebekeden kaynaklı sıra hatası olması, asansörlerde zaman zaman rastlanan bir durumdur. Böyle durumlarda hata tespit edilip sıranın düzeltilmesi için aşağıdaki prensipte çalışan düzeltme yazılımı gerçekleştirilmiştir. Ancak mevcut ATMS devresi şuan ki haliyle sadece sıra hatası tespit edip sunucuya bilgi göndermektedir.

Şekil 4.8’de Arduino'nun faz sırası çözümleyici bağlantısı gösterilmiştir. 3 faz girişleri paralel olarak çoğaltılmış ve bunlar OPTO-817'den yarım doğrultulmuş halde geçerek, 5V DC ile çalışan devreyi 50 Hz ile tetiklemişlerdir. Tetiklemeler sırasındaki zamanlama farkı Arduino tarafından algılanmış ve faz sıralamasının doğru veya yanlış olduğunu tespit edebilecek sinyaller alınabilmektedir.

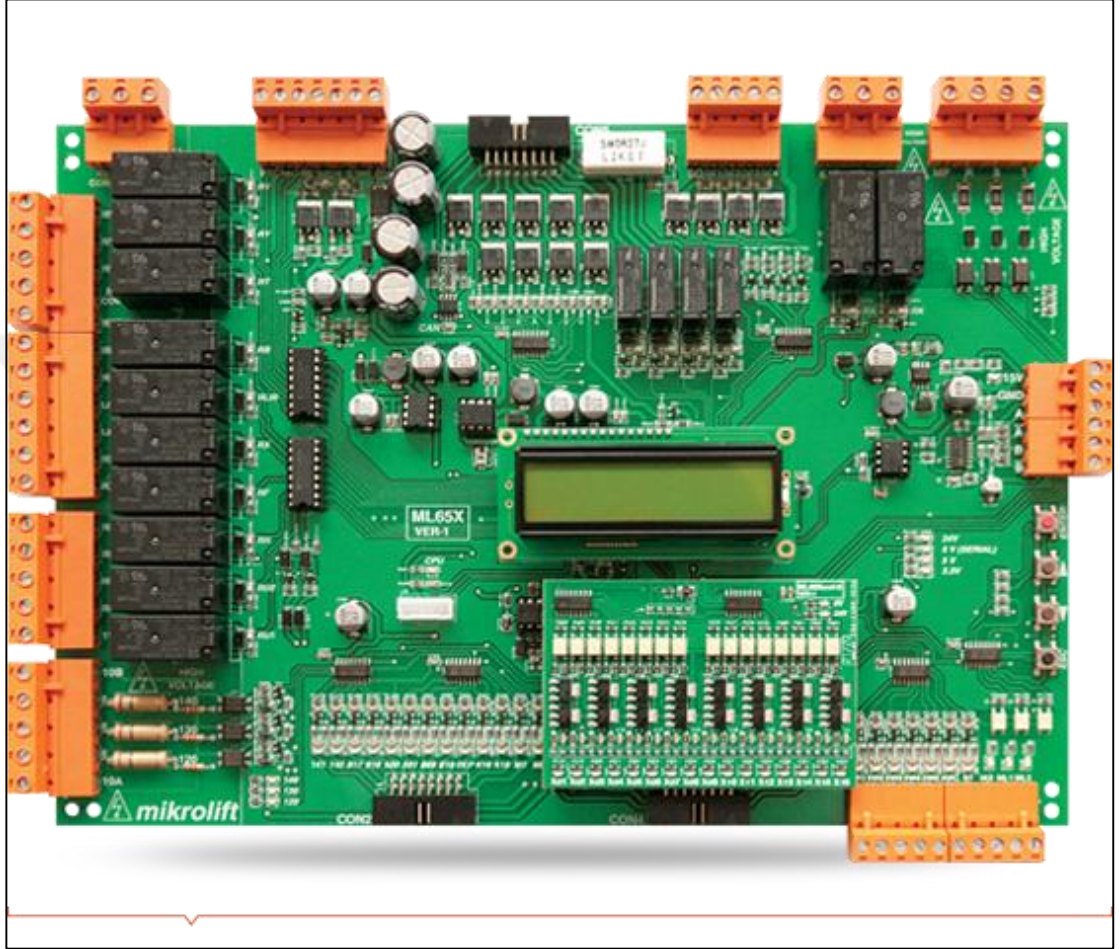


Şekil 4.8. Faz Sırası hatası çözümleme

4.3. ATMS Devresinin Asansör Kumanda Panosu ile Bağlantısı

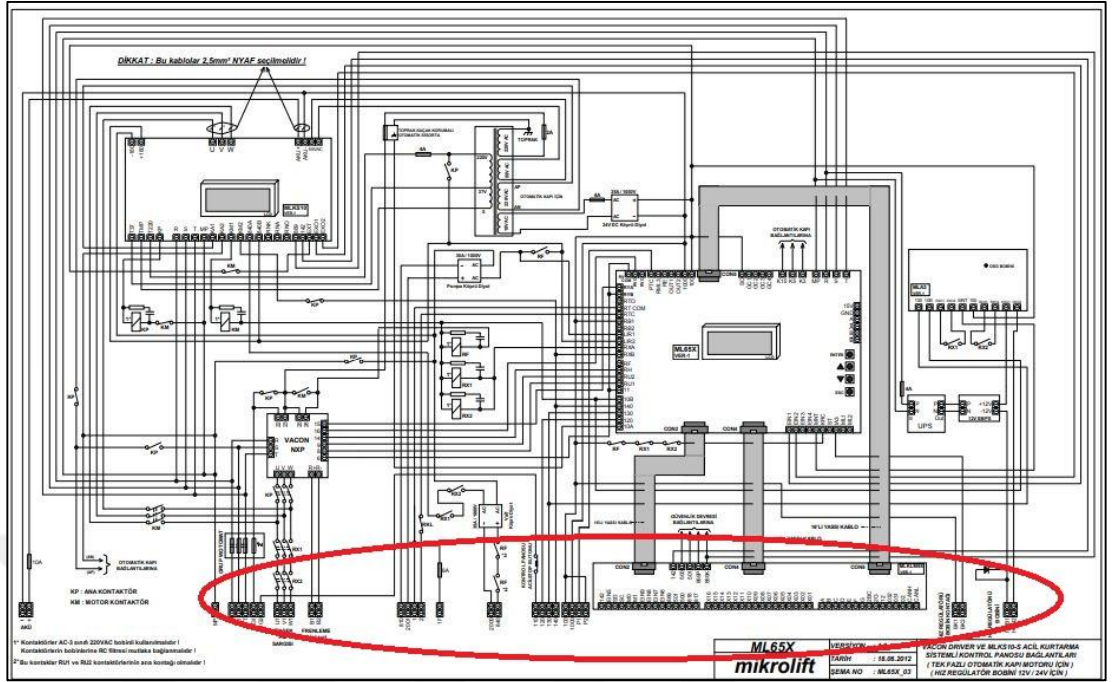
Şekil 4.9’da görüldüğü gibi asansör kumanda kartı kendi mikrodenetleyicisi, güç elemanları, bildiri ekranı olan komple bir karttır. Kendi iç bağlantıları dışında, asansör ile ilgili gerekli giriş ve çıkış bağlantıları kart klemensleri üzerinden yapılmaktadır. Buradaki bağlantıların bir kısmı sürücü, motor, enerji ile ilgili kısımlara, bir kısmı

güvenlik devresi bağlantılarına ve bunların hemen hemen tüm haberleşme birimleri, kumanda panosunun alt kısmında ve bulunan sıra klemenslere bağlanmaktadır.



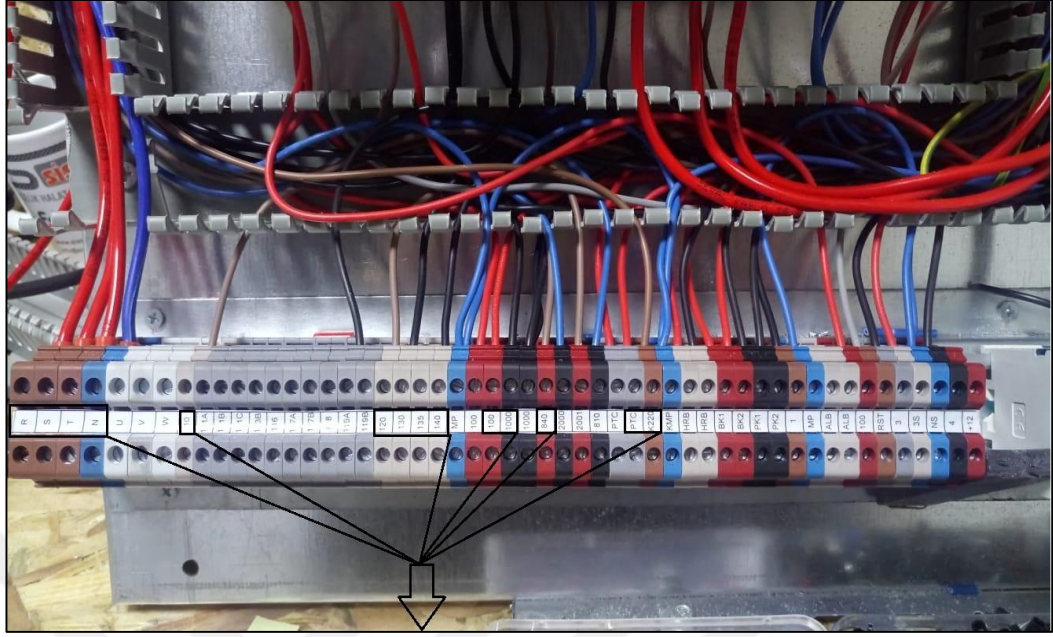
Şekil 4.9. Mikrolift ML-65X asansör kumanda kartı [22].

ATMS sisteminin örnek olarak bağlandığı ve eş zamanlı çalıştığı, Mikrolift marka kumanda kartının ML-65X modelinin kumanda panosu bağlantı şeması, Şekil 4.10'da gösterilmiştir.

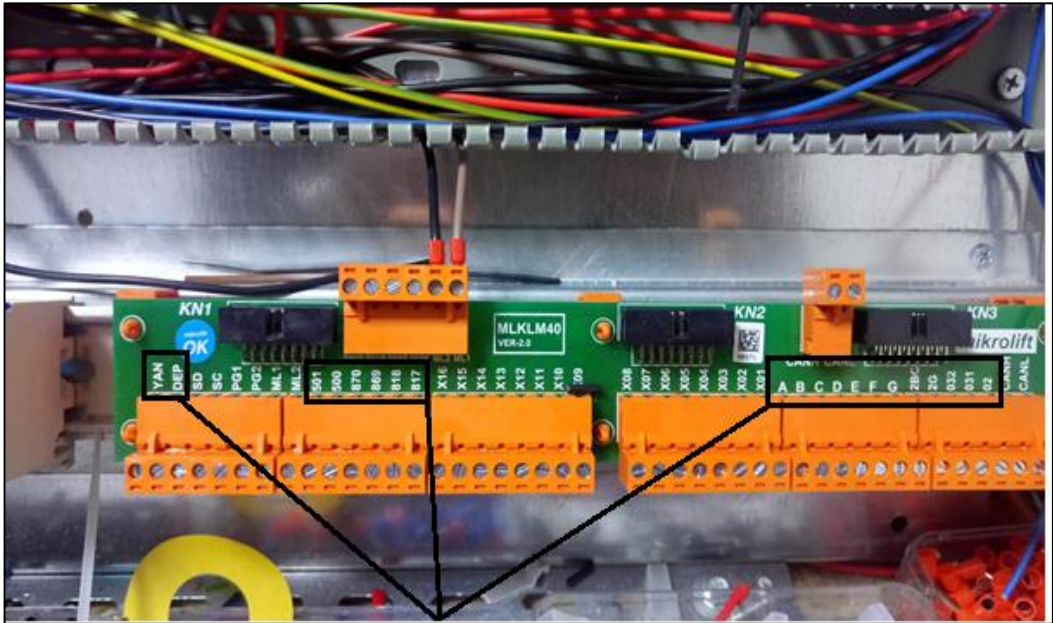


Şekil 4.10. ML-65X kumanda panosu bağlantı şeması [22].

Kumanda panosunun Şekil 4.11 ve Şekil 4.12’de görüldüğü üzere çok sayıda bağlantı klemensleri mevcuttur. İmalatçı tarafından pano dizilimi sırasında, bazı rumuzlar, atlama yapmak, yakınlık oluşturmak ve enerjilendirmek gibi amaçlar ile birden fazla kez dizilmişlerdir. Burada kullanılan bağlantı bilgileri tamamen gerekli görülen seçimlerden oluşmaktadır. ATMS devresinin yapısı, gerekli görülen rumuzların değişikliklerine açık haldedir.



Şekil 4.11. Kumanda panosunun ATMS devresine bağlanan giriş bağlantı sıra klemensleri-1

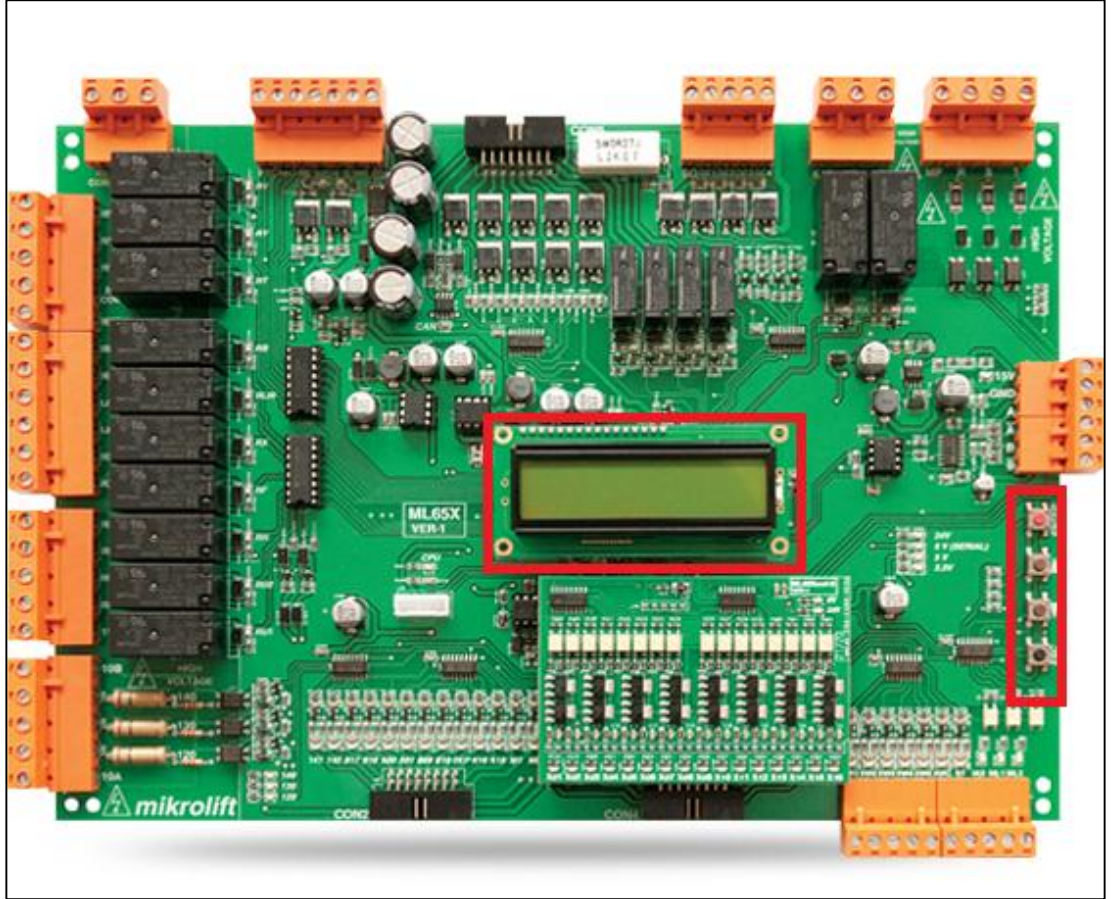


Şekil 4.12. Kumanda kartının ATMS devresine bağlanan giriş/çıkış bağlantı klemensleri-2

4.3.1. Anakart Butonlarının Ve Display Ekranının Alınması

Asansör kumanda kartındaki Şekil 4.13'te gösterilen, mevcut display çıkışları çoklanıp, asansör takip ve müdahale sistemi kartındaki Arduino'ya giriş yapılarak eş zamanlı alınmaktadır.

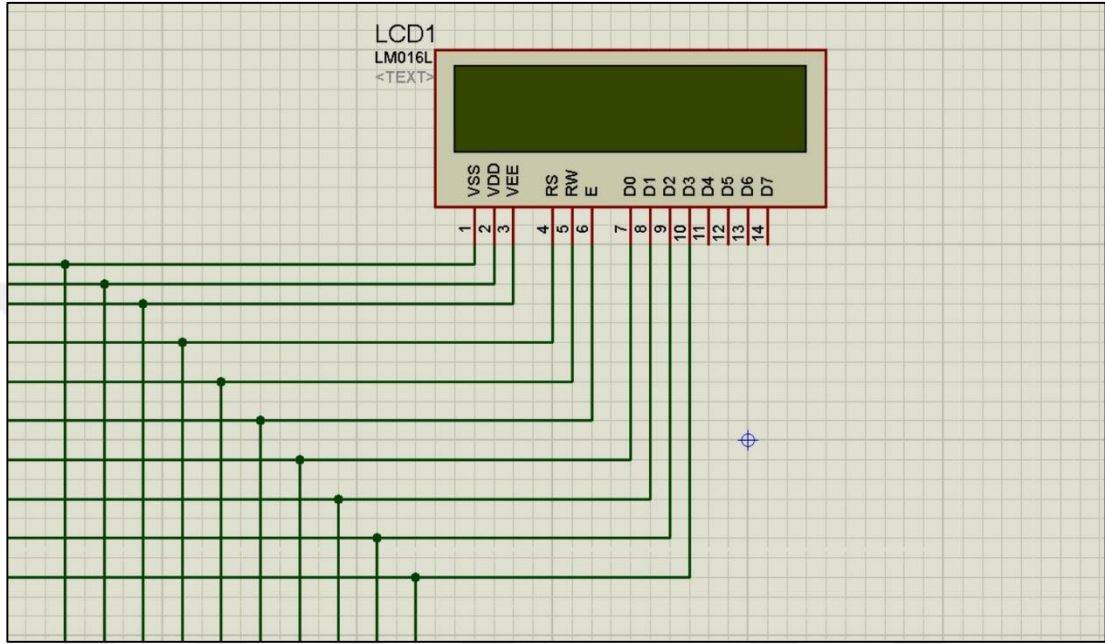
Kartın müdahale butonları ise, manuel olarak bağlantısı yapılan çapraz iki buton bacağının, optokuplör çıkış uçları tarafından köprülenmesi ile anahtarlanmaktadır. Optokuplörün 3 nolu bacağından alınan çıkışlar Arduino'ya girilerek, sunucu marifetiyle kontrolü sağlanmış olmaktadır.



Şekil 4.13. Asansör kumanda kartı display ve menü butonları [22].

Asansör arızasının giderilmesinde yardımcı kısım olan, asansör kartının üzerinde bulunan 2x16 display verilerinin alınıp web'de simule edilmesini sağlayacak

haberleşme devre bağlantısı Şekil 4.14’de gösterildiği gibi sağlanmaktadır. Kablolarla ulaşan sinyal Arduino sayesinde okunup, klonlanır. Klonlandıktan sonra da aynı sinyal bacaklardan okunur ve bunun görüntülenmesi, iletilmesi Teleduino sunucularıyla sağlanır.



Şekil 4.14. Display veri bağlantısı şematik gösterimi

Şekil 4.15’te gösterilen kısım, kodlarda çözümlenebilir için Arduino tanımlanmasının yapılmasıdır.

```
1 #include <LiquidCrystal.h>
2 const int rs = 22, en = 23, d4 = 24, d5 = 25, d6 = 26, d7 = 27;
3 LiquidCrystal lcd(rs, en, d4, d5, d6, d7);
```

Şekil 4.15. Display için kütüphane tanımlaması

Şekil 4.16’daki kodlarda ise, değişken değişimi ile shift register bacaklardaki sinyallerin (rs, en, d0-d3) kopyalanması sağlanmıştır. Bu çıkışlar aynı şekilde simüle edilmek üzere, Teleduino sunucularına data olarak gönderilmektedir.


```

49 digitalWrite (22,digitalRead(37));
50 digitalWrite (23,digitalRead(36));
51 digitalWrite (24,digitalRead(35));
52 digitalWrite (25,digitalRead(34));
53 digitalWrite (26,digitalRead(33));
54 digitalWrite (27,digitalRead(32));

```

Şekil 4.16. Display içeriğinin alındığı ek program

4.4. Kumanda Panosundan Alınan Rumuzlar

Asansör kumanda panosu ile 7 adet çıkış sinyali verilmek üzere, toplam 45 adet sinyal bağlantısı yapılmıştır. Bu sinyallerden bazıları besleme gerilimi, bazıları durum bilgisi, bazıları ise arıza göstergeleridir. Bu bağlantıların listesi ve açıklamaları Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Asansör kumanda panosundan alınan rumuzlar ve açıklamaları

100	Kart 24 V +	24 V Giriş Sinyali
1000	Kart 24 V -	24 V Giriş Sinyali
R,S,T	Trifaze Giriş	380/220 V Girişlerin Sinyalleri
110	Kapı Emniyet Devreleri Başlangıcı	220 V Giriş Sinyali
120	İç Ve Dış Kapı Emniyet Devresi	220 V Giriş Sinyali
130	Dış Kapı (Fiş Kontak) Emniyet Devresi	220 V Giriş Sinyali
140	İç Kapı Emniyet Devresi	220 V Giriş Sinyali
A,B,C,D,E,F,G,2BC,2G	7 Segment Display Sinyalleri	24 V Giriş Sinyalleri
02	7 Segment Display Servis Dışı Sinyali	24 V Giriş Sinyali
031,032	7 Segment Display Aşağı Ve Yukarı Yön Sinyalleri	24 V Giriş Sinyalleri
12	7 Segment Display Meşgul Sinyali (Eski Asansörlerde)	24 V Giriş Sinyali
142	7 Segment Display Asansör Katta Sinyali (Eski Asansörlerde)	24 V Giriş Sinyali
M0	Eski Asansörlerde Kat Sayıcı Sinyali	24 V Giriş Sinyali
ML1	Yeni Asansörlerde Kat Sayıcı Sinyali-1	24 V Giriş Sinyali
ML2	Yeni Asansörlerde Kat Sayıcı Sinyali-2	24 V Giriş Sinyali
KRC	Kontaktörlerin Bağlantı Başlangıcı Sinyali (Normalde Yanıyor)	24 V Giriş Sinyali
K20	Fotosel Sinyali	24 V Giriş Sinyali
PTC	Motor Termistör Sinyali	24 V Giriş Sinyali
DTS	Otomatik Kapı Kapat Sinyali	24 V Giriş Sinyali
817	Kuyu Alt Sınır Kesici Sinyali	24 V Giriş Sinyali

818	Kuyu Üst Sınır Kesici Sinyali	24 V Giriş Sinyali
804	Kabin Aşırı Yük Sinyali	24 V Giriş Sinyali
805	Kabin Tam Yük Sinyali	24 V Giriş Sinyali
870	Kuyu Dibi Revizyon Sinyali	24 V Giriş Sinyali
YAN	Yangın Sinyali	24 V Giriş Sinyali
DEP	Deprem Sinyali	24 V Giriş Sinyali
EIN1	Asansör Sürücü Sinyali(Sürücü Hatası İçin)	24 V Giriş Sinyali
869	Asansör Revizyon Anahtarı Sinyali	24 V Giriş Ve Çıkış Sinyali
500	Revizyon Aşağı Yön Tetikleme	24 V Çıkış Sinyali
501	Revizyon Yukarı Yön Tetikleme	24 V Çıkış Sinyali
ESC	Asansör Program Menüsü LCD Ekran Çıkış Butonu	5 V Çıkış Sinyali
ENTER	Asansör Program Menüsü LCD Ekran Giriş Butonu	5 V Çıkış Sinyali
▲	Asansör Program Menüsü LCD Ekran Aşağı Yön Butonu	5 V Çıkış Sinyali
▼	Asansör Program Menüsü LCD Ekran Yukarı Yön Butonu	5 V Çıkış Sinyali
5V,GND	Arduino Kart 5V ve GND girişi	

4.5. Teleduino Sunucusu

4.5.1. Teleduino Sunucu Genel Bilgi

Teleduino, internet kartı bağlanmış olan Arduino'yu, internet üzerinden etkileşimde bulunan ve çok yönlü araca çeviren bir hizmettir. Açık kaynak olduğundan pazarlanabilir ve Arduino ile birlikte kullanıldığı zaman kompakt olarak çalışır. Kendi içinde bir sunucu barındırır ve bu sunucu aracılığı ile Arduino'ya ulaşmak için internet üzerinden aldığı ip'yi (ipv4) bulmaya gerek yoktur. Sadece bu değil, aynı zamanda uzaktan kontrol edilmek istenen Arduino'yu hızlı ve kolay hale getirir. Sınırsız sayıda Arduino'dan veri çekebilmek ve verileri anlık olarak gözlemleyebilmek sağladığı en önemli özelliktir. Bu yüzden internet üzerinden arıza takibi yaparken, asansörlere manuel olarak ulaşılma gereksinimini ortadan kaldırır ve bu servis daimi olarak hizmet sunar [23].

Arduino'nun pinlerindeki sinyalleri okuyup değerlendirme yapabilen bir arayüz hazırlandığında, asansör takibi sisteminin web'de çalışan kısmında dijital ve analog veriler okunabilir. Veri okumasının yanı sıra, veri gönderimi de yapabilen bir hizmettir. Arıza takibinde asansör kartlarına uzaktan müdahaleler bu şekilde

yapılabilir. Arıza alınan asansörün revizyonuna ve asansör kartının üzerindeki arıza gidermek için kullanılan butonları uzaktan kontrol edilebilir. Sanal olarak arttırılabilen sinyal girişleri ve çıkışları sayesinde, fiziksel 70 adet (0-69) giriş / çıkış pini bulunan Arduino Mega kartının, giriş/çıkış pin sayısı 1024'e kadar yükseltilebilir. EEPROM ile okuma ve yazma yapılabilir. I2C (En Fazla 6 adet) arayüzüne sahip olan sensörler ve cihazlar bağlanabilir [23].

4.5.2. Teleduino Sunucu Bağlantısı ve Görüntüleri

Arduino'ya kodlar yüklendikten ve internet bağlantısı sağlandıktan sonra pinlerin giriş/çıkış olarak ayarlanması gerekir. 0 ile 69 arasında pini bulunan Arduino Mega'nın 2. pininin çıkış olarak ayarlanması, üretilen Şekil 4.17'deki linke tıklanarak sağlanmaktadır.

definePinMode

Sets the digital mode for a pin.

Request Parameters:

Parameter	Datatype	Description
pin	Integer	Digital pin. Possible values are 0 - 69.
mode	Integer	Mode. Possible values are 0 (input) or 1 (output).

Example Request:

<https://us01.proxy.teleduino.org/api/1.0/2560.php?k=0C9463CC8DC4AA3A21B4665DC3853E1C&r=definePinMode&pin=2&mode=1>

Şekil 4.17. Teleduino giriş/çıkış pin ayarlama linki

Şekil 4.18'de görüldüğü üzere bu işlemleri daha kolay hale getirebilmek için Arduino'nun tüm pinlerini sıralı olarak görüntüleyen ve pinlerdeki giriş değerini ya da çıkış pini ise o pine yollanmış olan son verinin ne olduğunu gösteren, bir web sayfası oluşturulup kullanıldı.

Pin Number	Name	Status	Detail
1	PG5 (OC0B)	1	Detail
2	PE0 (RXD0/PCINT8)	0	Detail
3	PE1 (TXD0)	1	Detail
4	PE2 (XCK0/AIN0)	1	Detail
5	PE3 (OC3A/AIN1)	0	Detail
6	PE4 (OC3B/INT4)	0	Detail
7	PE5 (OC3C/INT5)	1	Detail
8	PE6 (T3/INT6)	0	Detail
9	PE7 (CLK0/ICP3/INT7)	0	Detail

Şekil 4.18. Teleduino 'da oluşturulan web sayfası

Giriş ya da çıkış olarak ayarlanmış olan pinlerden değer okunmak istendiğinde ise "getDigitalInput" komutu çalıştırılır. Şekil 4.19'da üretilmiş URL'de, 3. pinin dijital giriş olarak ayarlanmış olmasının üzerine (sadece 0 veya 1 verisi döndürebilir), değerinin ne olduğunun sorgulama işlemi yapılmaktadır.

Parameter	Datatype	Description
pin	Integer	Digital pin. Possible values are 0 - 69.

Example Request:
<https://us01.proxy.teleduino.org/api/1.0/2560.php?k=0C9463CC8DC4AA3A21B4665DC3853E1C&r=getDigitalInput&pin=3>

Parameter	Datatype	Description
	Integer	Input state of digital pin. Possible values are 0 (low) or 1 (high).

Şekil 4.19. Oluşturulan sorgulama URL ' si

Lojik 1 ve 0 değerleri okunabildiği gibi, Arduino'nun analog pinlerinden 0V - 5V arasındaki değerler de okunabilir. Bu değerler ise 0 ile 1023 arasında gözlemlenir. Şekil 4.20'de, 14. pindeki değeri okuma URL'si oluşturulmuştur.

getAnalogInput

Returns the input value of an analog pin.

Request Parameters:

Parameter	Datatype	Description
pin	Integer	Analog pin. Possible values are 54 - 69.

Example Request:

<https://us01.proxy.teleduino.org/api/1.0/2560.php?k=0C9463CC8DC4AA3A21B4665DC3853E1C&r=getAnalogInput&pin=14>

Response Value Parameters:

Parameter	Datatype	Description
	Integer	Input value of analog pin. Possible values are 0 (low) - 1023 (high).

Şekil 4.20. Teleduino sunucusu örnek pin değeri okuma URL'si

Arduino Mega'nın ilk pini (aynı zamanda AtMega işlemcisinin G portunun 5. biti ve OC0B karşılaştırıcısı) için, pin durumunu ayarlama (giriş ya da çıkış olmasına karar verme) kısmı Şekil 4.21'de gösterilmiştir.

PG5 (OC0B)

Pin No:	1	Mapped Pin Name:	Digital pin 4 (PWM)
---------	---	------------------	---------------------

Define Pin Mode:

input

output

low

Close

Şekil 4.21. Teleduino sunucusu pin durumunu ayarlama görüntüsü

Şekil 4.22'de gösterildiği gibi çıkış olarak ayarlanmış olan ilk pine veri gönderilmek istenildiğinde; lojik 1, 0 gönderilebilir ya da son durumun değili (mantıksal not) alınıp takla yaptırılabilir.

PG5 (OC0B) ×

Pin No:	1	Mapped Pin Name:	Digital pin 4 (PWM)
----------------	---	-------------------------	---------------------

Define Pin Mode:

Set Digital Output:

- low
- low
- high
- toggle

Şekil 4.22. Teleduino sunucusu lojik ayarlama görüntüsü

5. ASANSÖR TAKİP VE MÜDAHALE SİSTEMİ ARAYÜZÜ

5.1. Web Arayüz

Daha önceki başlıklarda gerekli rumuzların ATMS kartı ile bağlantı şekilleri ve elde edilen verilerin derlenerek nasıl yorumlandığı anlatılmıştı. Bu bilgiler ışığında örnek olarak oluşturulan web sitesi, arizatakip.nalbantoglumuhendislik.com.tr adresinde hizmet vermektedir. Aktif bir şekilde otomatik veri güncellemesi yapan bu web adresinin aynı zamanda, isteğe göre eklenebilecek kullanımı kolay panelleri ile dijital veri depolama hususunda önemli rol oynaması hedeflenmiştir.

5.1.1. Sistem Güvenliği ve Veri Tabanı

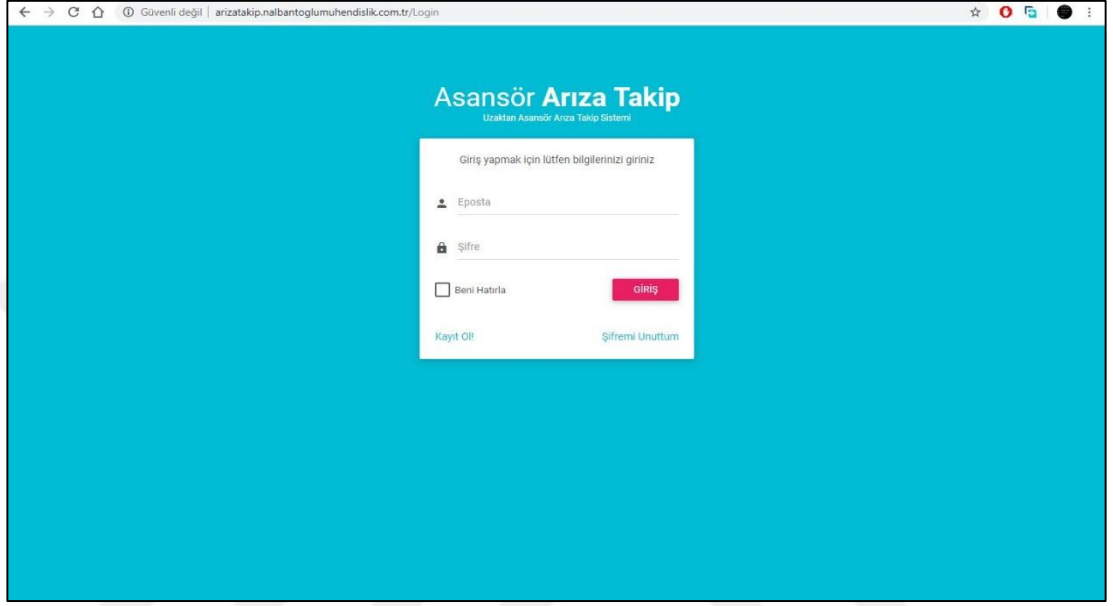
Sistem güvenliği SSL (Güvenli Yuva Katmanı) sertifikası ile sağlanmıştır. SSL sertifikası bir web sitesinin kimliğini doğrulayan ve SSL teknolojisi kullanan bir sunucuya gönderilen bilgileri şifreleyen bir dijital sertifikadır. Şifreleme, verileri şifresi kırılmayan ve sadece doğru şifre çözme anahtarıyla okunabilir hale çevrilebilen bir formatta bir araya getirme sürecidir.

Sertifika, İnternette ticari faaliyet gösterilmesi durumunda çevrimiçi kurumun bilgilerini belirleyen elektronik bir "şifre" görevi görür. İnternet kullanıcıları web sunucularına gizli bilgilerini göndermeye çalıştığında kullanıcının tarayıcısı, sunucunun dijital sertifikasına erişir ve güvenli bir bağlantı kurar.

Sistemin veri tabanı, diğer bir ismi ile database, verilerin belli bir alanda depolanmasıdır. Özellikle de günümüzde devlet kurumları bünyesinde bulunan birçok bilgi bu şekilde veri tabanı sistemi ile saklanmaktadır. Belli bir düzen gerektiren bu sistemi aynı zamanda özel bir takım kuruluşlar da kullanmaktadır. Bu düzen sayesinde milyonlarca kişinin bilgilerine çok kısa bir süre içerisinde ulaşma imkânı sağlanabilmektedir. ATMS'nde database sayesinde birden çok asansöre aynı anda ve hızlı erişim sağlanmaktadır.

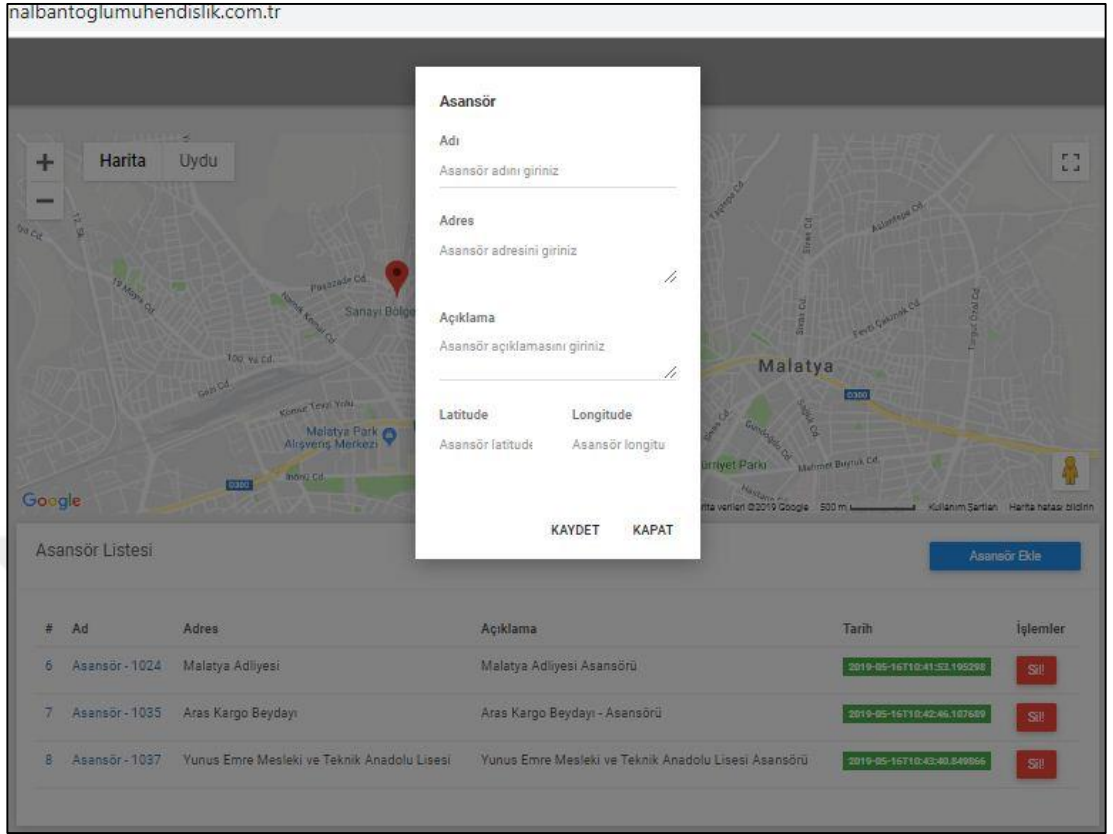
Alt başlıklarda web sitesinin hangi işlevleri gerçekleştirdiği, ilgili sayfa görselleri ile açıklanmıştır.

Giriş ekranı Şekil 5.1’de görüldüğü üzere, bildirimlerin senkronize bir şekilde aktarılacağı e-posta veya kullanıcı adı tanımlanarak giriş yapılabilmektedir. Kullanıcı adı şifre kombinasyonu, siteye yetkili kişinin veya normal kullanıcının giriş yapmasını sağlamaktadır.

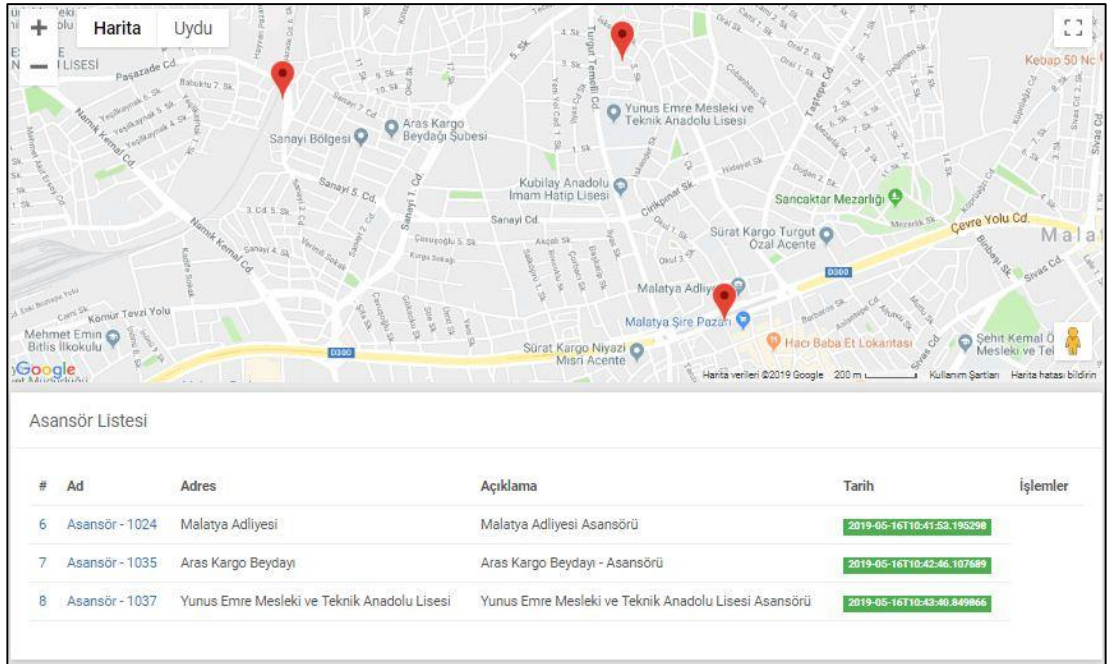


Şekil 5.1. Giriş ekranı

Anasayfa bölümü haritalar ve tanımlı asansör listesinden oluşmaktadır. Şekil 5.2’deki gibi asansör ekleme ve silme işlemi yalnızca yetkili giriş yapıldıktan sonraki anasayfa ekranında bulunmaktadır. Asansör ekleme ekranında ad, adres bilgileri ve haritalar yardımıyla işaretlen en yerdeki koordinat değerleri girilerek asansör ekleme işlemi tamamlanmaktadır. Şekil 5.3’te yetkisiz giriş yapıldığında, görülen anasayfa ekranı gösterilmiştir. Asansör tanımlamaları yapıldıktan sonra belirlenen arızaların olduğu asansörler, haritada baloncuk oluşturularak görülmektedir.



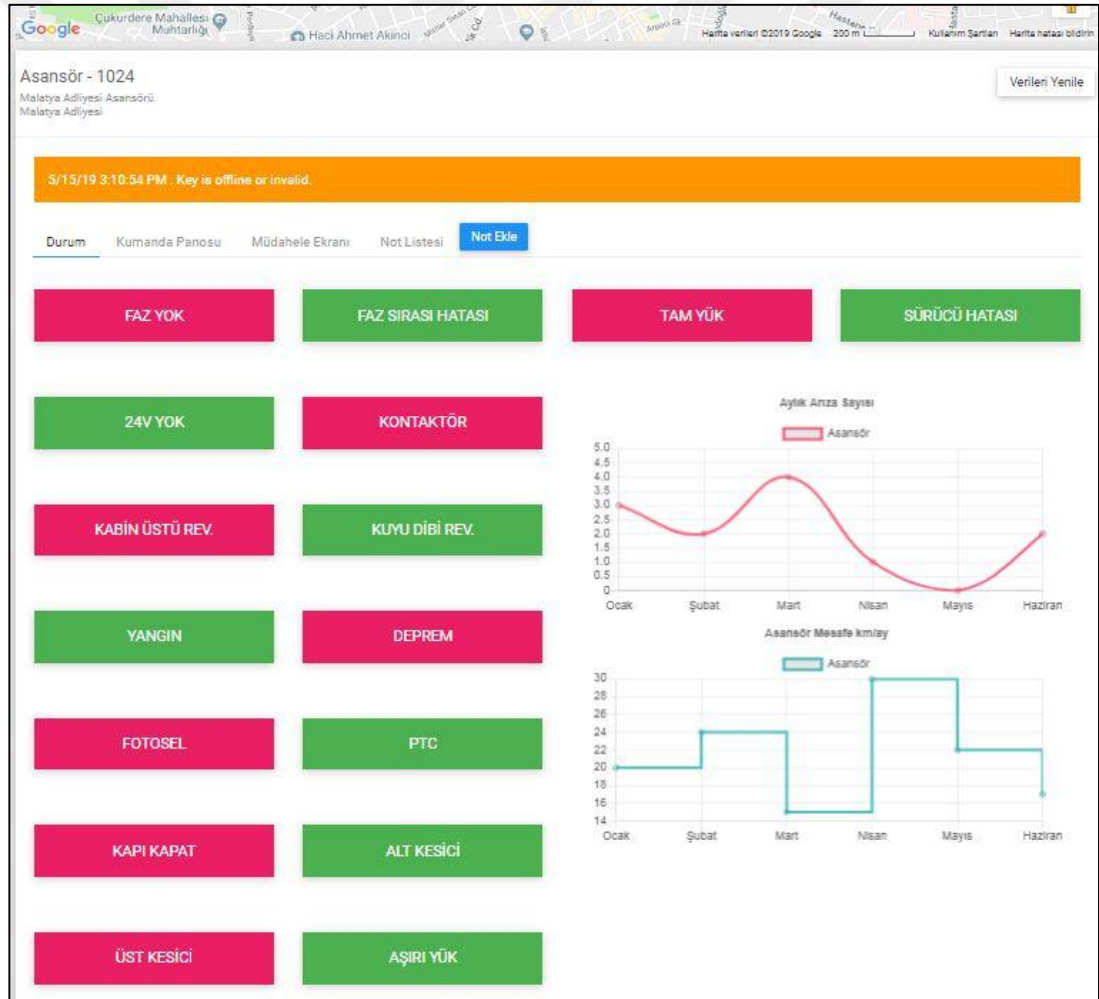
Şekil 5.2. Yetkili giriş yapılan asansörün anasayfa ekranı



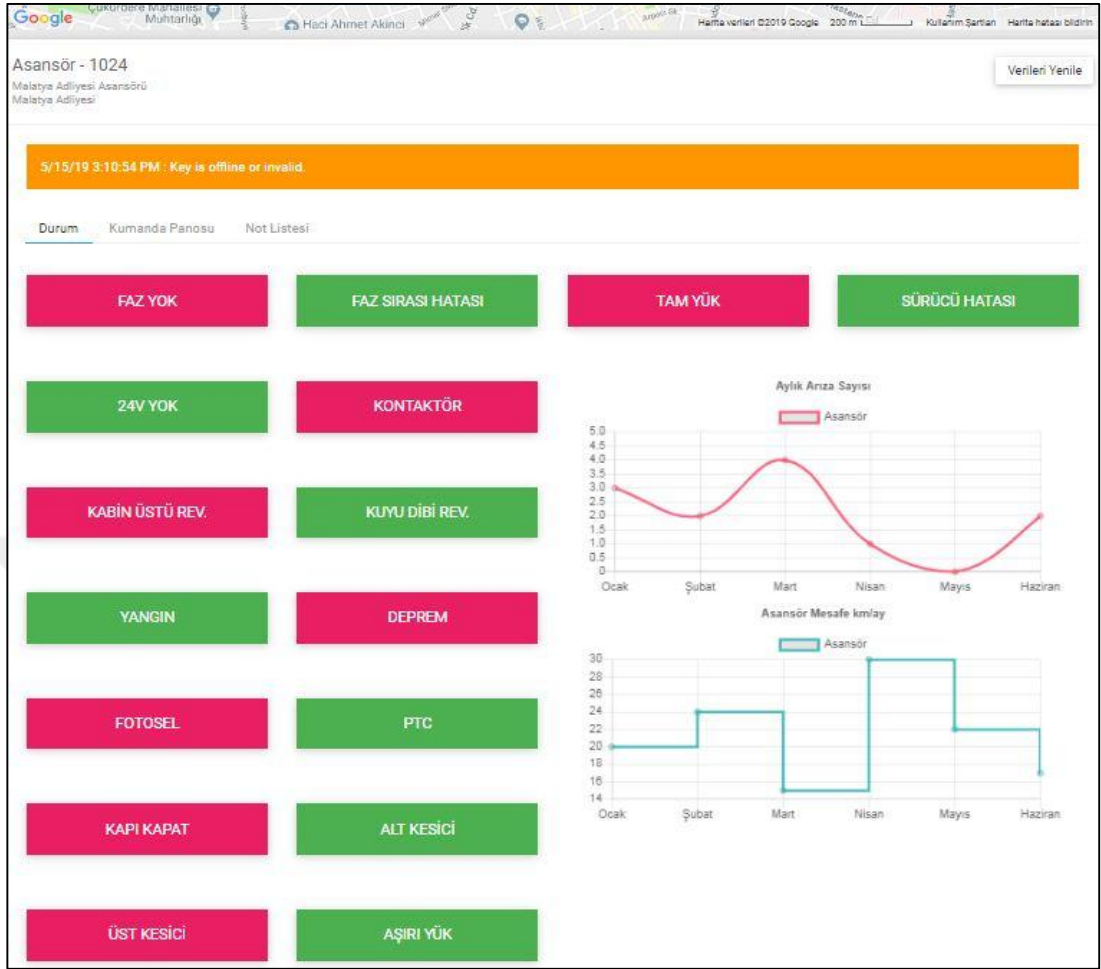
Şekil 5.3. Yetkisiz giriş yapılan anasayfa ekranı

Tanımlı asansörlerden herhangi birinin seçilmesi durumunda bizi durum,kumanda panosu,müdahale ekranı ve not listesinden oluşan bir sayfa karşılamaktadır.Burada yine yetki durumuna göre bir ayırım söz konusudur.Yetkisiz giriş yapıldığında müdahale ekranı sekmesi bulunmamaktadır ve not ekleyememektedir.Sadece notları görüntüleyebilme seçeneği sunulmuştur.İlgili görseller Şekil 5.4 ve Şekil 5.5'te verilmiştir.

Durum ekranı 2 ana kısımdan oluşmaktadır.Birinci kısım Şekil 5.4. ve Şekil 5.5'te gösterilen asansörün anlık olarak faz,göstergeler,arıza gibi durumlarının gösterildiği kısımdır.

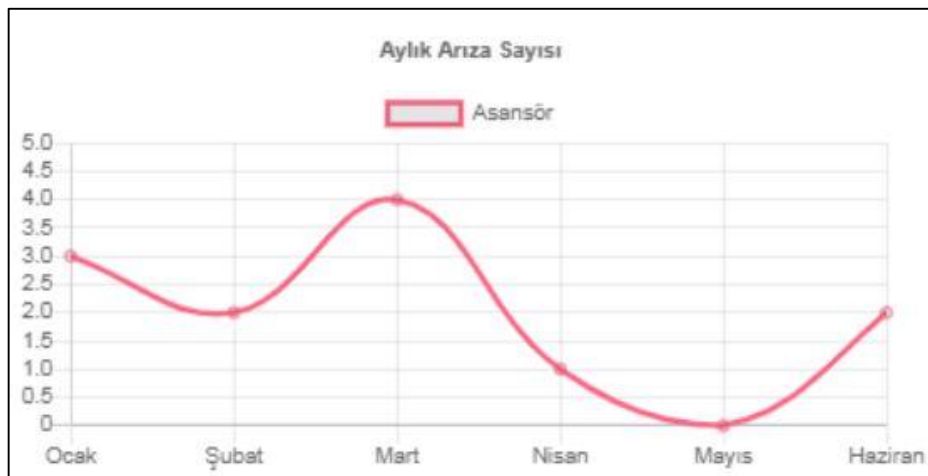


Şekil 5.4. Yetkili durum ekranı.

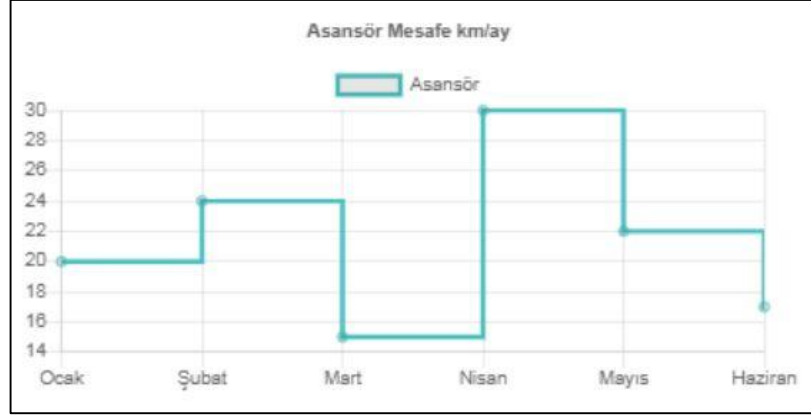


Şekil 5.5. Yetkisiz durum ekranı

İkinci kısım ise,şuan için arıza-zaman (Şekil 5.6) ve mesafe-zaman (Şekil 5.7) grafiklerinin bulunduğu kısımdır.Grafikler ve göstergeler taleplere göre artırılabilir.

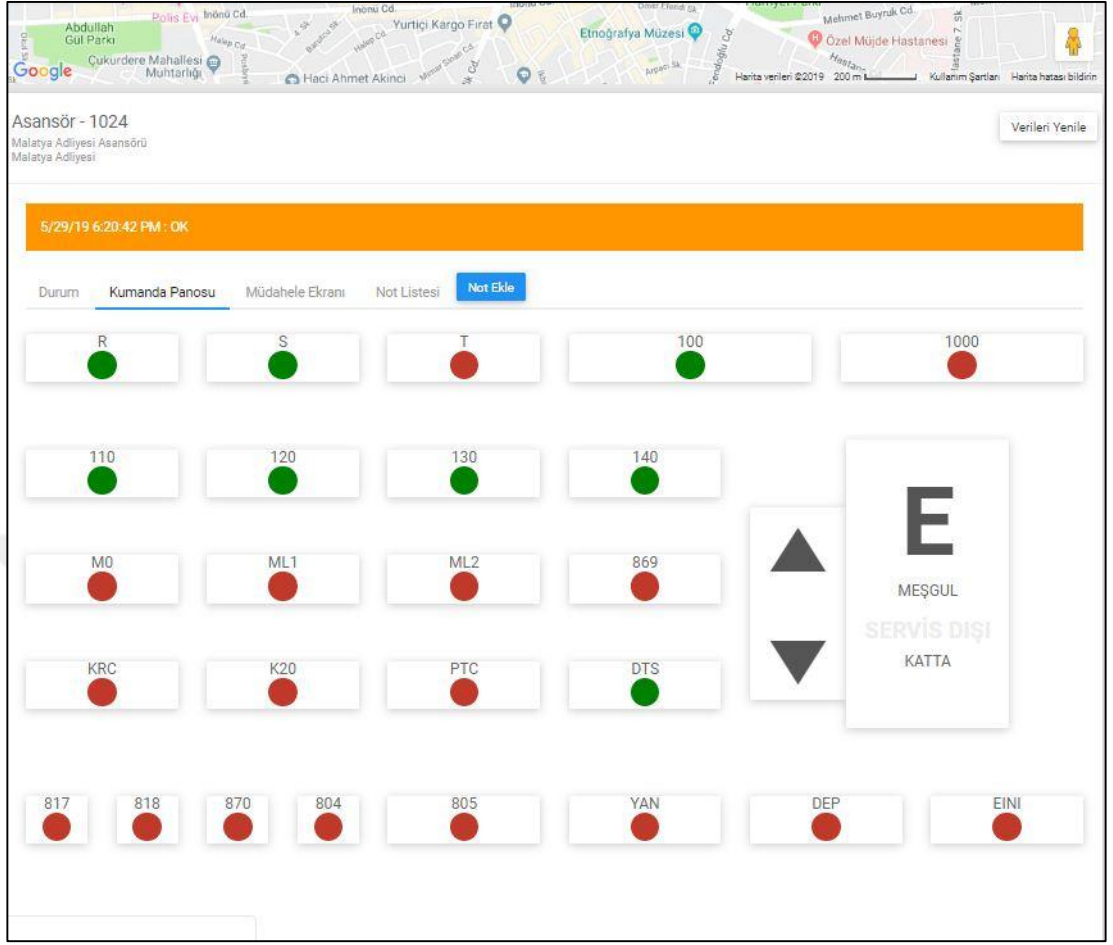


Şekil 5.6. Arıza sayısı-zaman grafiği



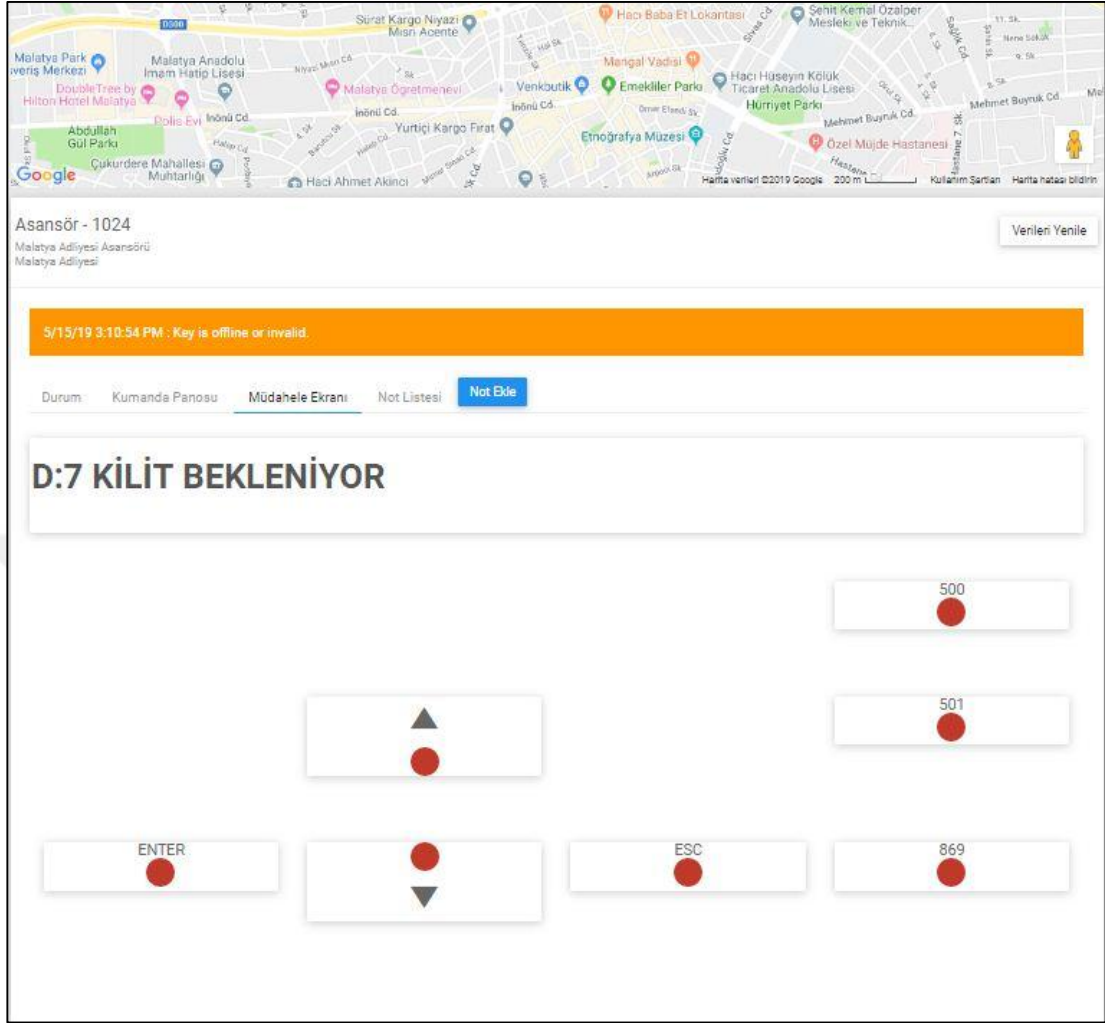
Şekil 5.7. Mesafe-zaman grafiği

Kumanda panosu ekranı, özellikle asansör ustasının arızanın ne olduğu ile ilgili bilgi alması için bağlantısı yapılan rumuzların durumunun gösterildiği kullanışlı paneldir. Şekil 5.8’de gösterilen bu ekran, aktif olarak izleme yapabilmek, anlık kat ve gösterge bilgisini eş zamanlı olarak görüntüleyebilmek amacıyla, normal yenileme süresi olan 1 dk. haricinde, verileri yenile butonu ile kontrol edilebilmektedir.



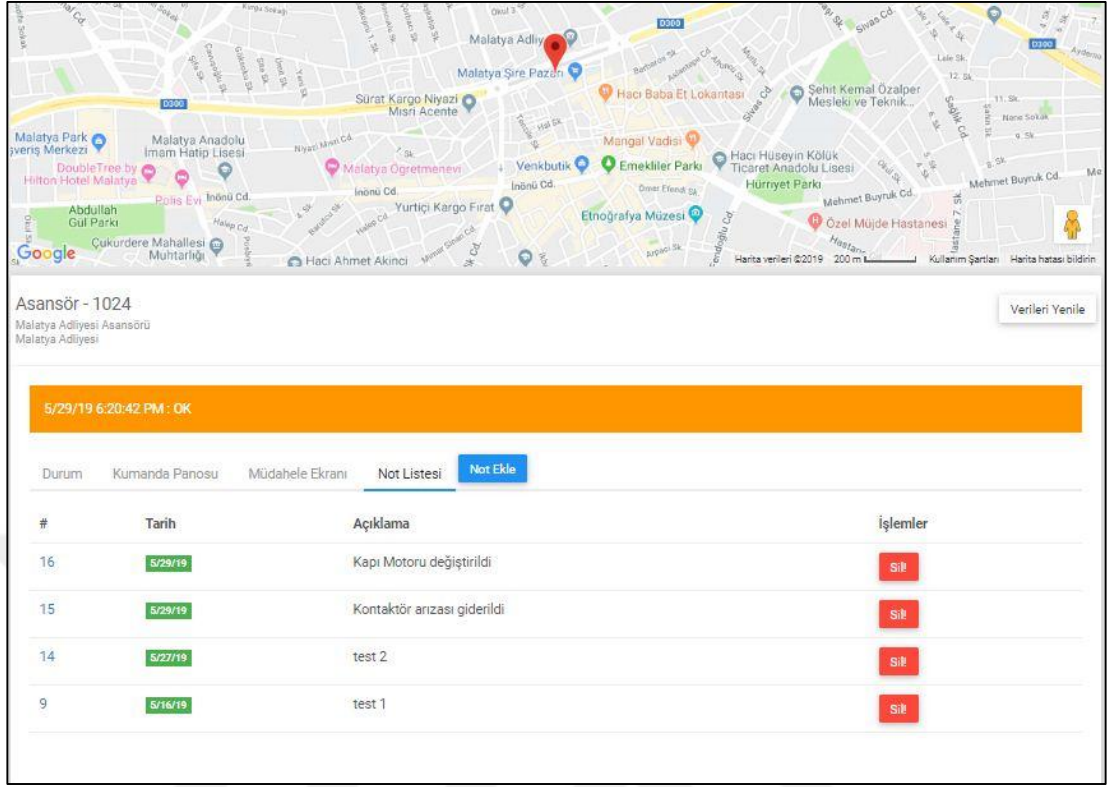
Şekil 5.8. Kumanda panosu ekranı

Şekil 5.9’da gösterilen müdahale ekranı, yine asansör ustası için oluşturulmuş ekrandır. Asansör kumanda kartı displayinden alınan yazı içeriği bu ekranda görüntülenmektedir. Asansör kumanda kartının menü kontrol butonları bu ekrandan kontrol edilebilmektedir. Aynı zamanda Asansörü revizyona alma ve revizyonda hareket verme işlemleri de bu ekranda bulunmaktadır. Asansör kumanda kartının menüsünü kontrol edebilme seçeneği, bize hata silme, kayıt verme, resetleme gibi birçok işlemi gerçekleştirme olanağı sağlamaktadır. Burada dikkat edilmesi gereken husus, kontrollerin dikkatli bir şekilde yapılmadan müdahale seçeneğinin kullanılmamasıdır.



Şekil 5.9. Müdahale ekranı

Not Listesi ekranında yapılan işlemler sonrası, müdahale veya görüntüleme yapan kişinin, Şekil 5.10'daki gibi, kendi yorumlarını bıraktığı kısım bulunmaktadır. Bu özellik bize sürekliliği sağlamak ve bir önceki işlemler doğrultusunda yorum yapmak açısından önem arz etmektedir



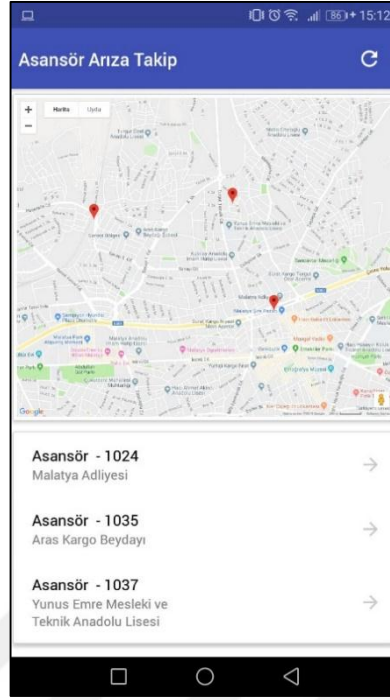
Şekil 5.10. Not listesi ekranı

5.2. Mobil Arayüz

Asansör takip ve müdahale sistemi mobil uygulaması android işletim sistemli telefonlara apk olarak yüklenmesi için hazırlanmıştır. android 8.0 ve öncesi sürümlerde çalışmaktadır. Bu uygulamada, asansör ustasının etkin bir şekilde uygulamayı kullanması amaçlanmıştır. Web sitesi ile eş zamanlı olarak ve tamamen aynı özelliklerde çalışan uygulama, bu özelliklere ek olarak arıza durumunda yetkili kişiye bildirim iletmektedir.

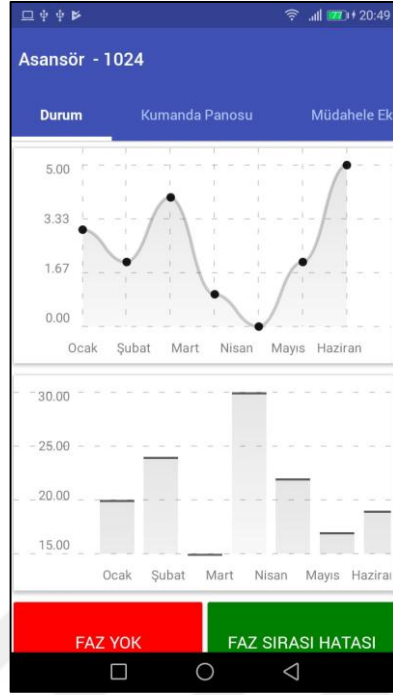
Mobil uygulama ekran görüntüleri aşağıda verilmiştir.

Mobil uygulama ilk açıldığında bizi Şekil 5.11'deki ekran karşılamaktadır. Bu ekranda ATMS kartının bağlı olduğu, tanımlanmış asansörlerin listesi bulunmaktadır. Bu asansörler baloncuk halinde görünümde, haritalar desteği ile listelenmektedir.



Şekil 5.11. Mobil uygulama anasayfa

Listeden bir asansörün seçilmesi ile o asansörün menü panellerine girmiş bulunmaktayız. İlk olarak durum sekmesi ekrana gelmektedir. Mesafe-zaman ve arıza-zaman grafikleri, ekranın en üst kısmında Şekil 5.12’de gösterildiği gibi yer almaktadır.



Şekil 5.12. Mobil uygulama durum ekranı-1

Durum panelinde aşağıya doğru inildikçe, asansör ile ilgili son arıza, durum göstergeleri gibi bulunan kısım Şekil 5.13. ve Şekil 5.14'te gösterilmiştir.

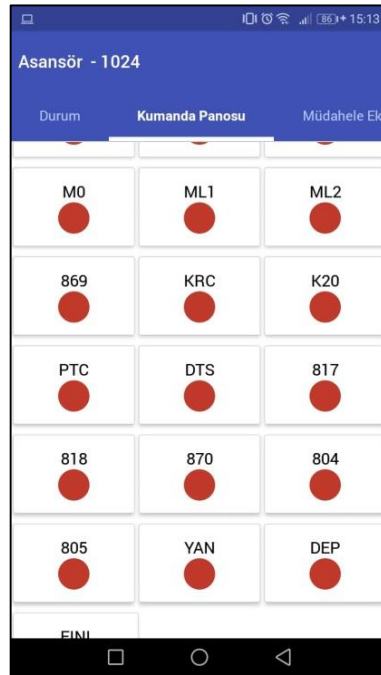


Şekil 5.13. Mobil uygulama durum ekranı-2

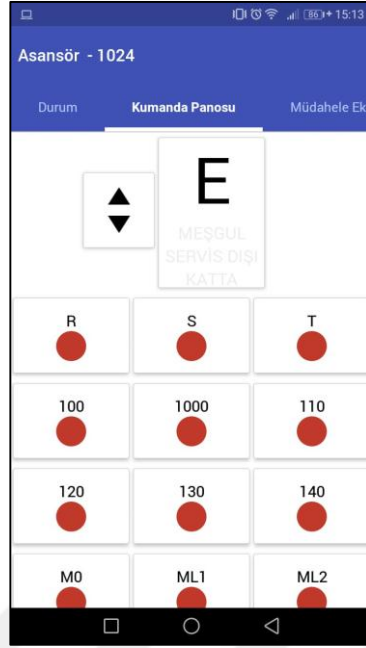


Şekil 5.14. Mobil uygulama durum ekranı-3

Menüde bulunan ikinci kısım kumanda panosu kısmıdır. Daha önce Tablo 2’de listelenilen, kumanda panosundan alınmış olan giriş sinyalleri, Şekil 5.15 ve Şekil 5.16’da gösterildiği şekilde bulunmaktadır.

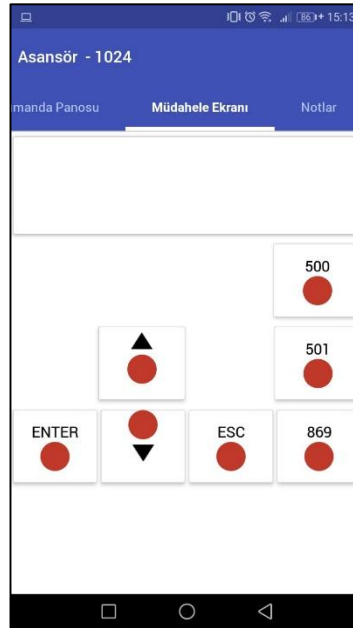


Şekil 5.15. Mobil uygulama kumanda panosu ekranı-1



Şekil 5.16. Mobil uygulama kumanda panosu ekranı-2

Menüde bulunan üçüncü kısım müdahale ekranıdır. Şekil 5.17’de gösterildiği gibi müdahale ekranının en üst bölümünde asansör kartı displayinden alınan metin kutusu, alt bölümlerde ise asansör kart menüsünün kontrolünü sağlayan butonlar bulunmaktadır. Ayrıca asansörü revizyona alma ve revizyonda hareket ettirme işlemleri de bu ekrandan sağlanmaktadır.



Şekil 5.17. Mobil uygulama müdahale ekranı

Mobil uygulamada ki dördüncü ve son kısım not listesi ekranıdır. Şekil 5.18’de gösterildiği gibi bu ekranda asansör ile ilgili yetkili kişinin belirtmek istediği notları, daha sonra yapılan girişlerde görüntülemek üzere ekleme seçeneği bulunmaktadır



Şekil 5.18. Mobil uygulama not listesi ekranı

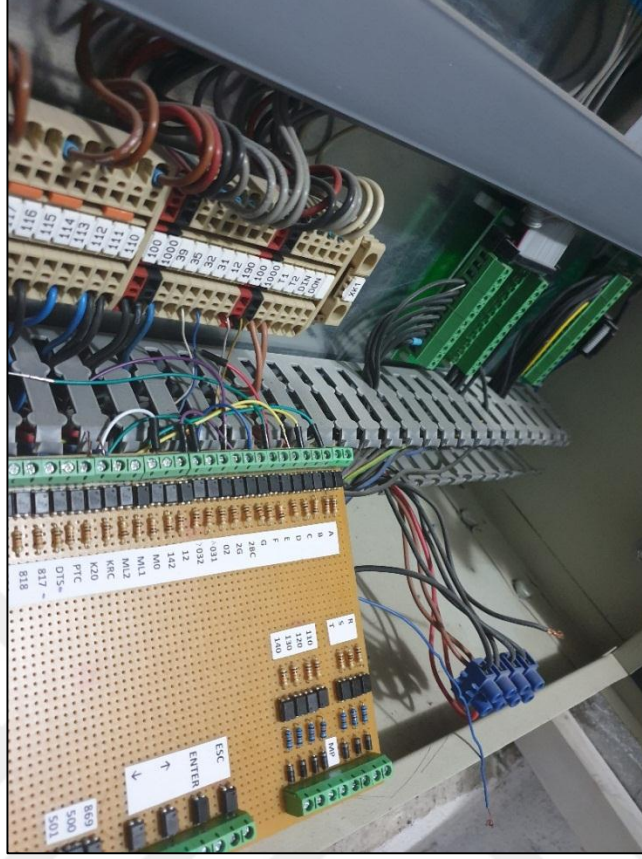
6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tezdeki çalışmalar değerlendirildiğinde, ATMS'nin genel olarak, Türkiye'de asansör ile ilgili servis, arıza, takip ve müdahale durumlarındaki aksaklıklara, kullanım panelleri, mobil izleme imkânı ve bildirim gibi yenilikler ile ciddi çözümler getirdiği görülmektedir. Ayrıca kolay kullanımlı web ve mobil arayüzü geliştirilebilir ve yenilenebilir durumdadır.

ATMS, Şekil 6.1 ve 6.2'de görüldüğü gibi, 1 gün süre ile ve panodan alınabilecek rumuzlardan seçilen büyük bir kısmı bağlanılarak, organize sanayi bölgesindeki bir fabrikada test edilmiştir. Bu şekilde mevcut sistem ile uyumu denenmiştir. Bağlantı yapılan kumanda panosunda, rumuzlar arızaya geçirilmiş, fazlardan bir tanesi çıkarılmış, kapı uzun süre açık bırakılmış ve bunun gibi bir dizi fonksiyon, manuel olarak arızalandırılarak, arıza bildirim denemeleri yapılmıştır. Ayrıca müdahale butonları kullanılarak kartın menüsüne girilmiştir. Bu sayede kayıt verme ve revizyonda hareket ettirme işlemleri sağlanmıştır. Manuel olarak arızalı duruma geçirilen rumuzlar ile ilgili menüden hata silme ve resetleme işlemleri başarıyla yapılmıştır.

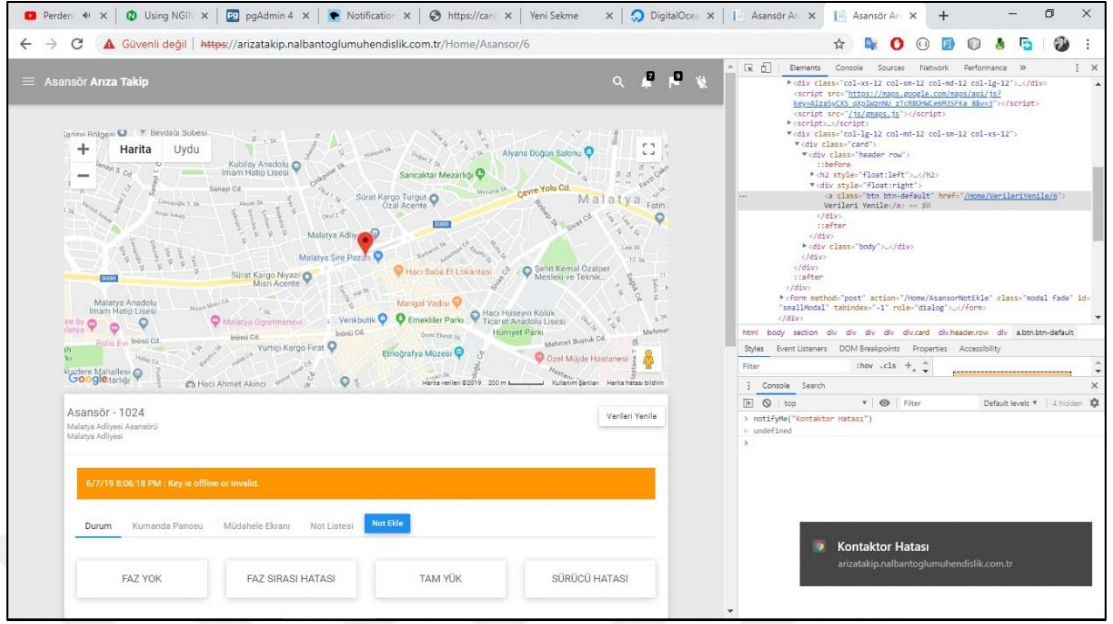


Şekil 6.1. ATMS bağlı makine dairesi görüntüsü



Şekil 6.2. ATMS bağlı olan pano içi görüntüsü

Bu tez, asansör uzaktan erişim ile ilgili daha önce yapılan çalışmalardan ciddi farklılıklar içermektedir. Öncelikle, birden fazla asansörün tek bir web server üzerinden kontrol edilebilmesi, tek tek erişim yerine, toplu erişim özelliğini ve Şekil 6.3'te gösterildiği gibi bir bildirim yeniliğini beraberinde getirmiştir. Sonrasında harita desteği, kolay arıza ekranı ve not ekranı ihtiyaçları karşılayan ve daha da yenilenebilir seviyededir. Bağlantılarının tamamının web sunucu üzerinden yapılması, ATMS kart sisteminin bir nevi köprü görevi görmesi, veri depolama ve süreklilik açısından daha iyi olanaklar sağlamaktadır. Her asansöre internet ve bir ATMS kart, kimlik numarası benzeri görev görmektedir (Teleduino sunucusu başlığı altında bu durum açıklanmıştır) .Tüm asansörlere tek site ise kumanda, ekran ve depolama görevi görmektedir.



Şekil 6.3. Web için örnek arıza bildirim görüntüsü

Bu tezde sistemin internet bağlantısı, Ethernet Shield modülü ile kablolu bağlantı olarak yapılmıştır. Kablolu internet bağlantısı yerine, Arduino ile uyumlu GSM modülü kullanılabilir. Sistemde belirli rumuzlar üzerinden kontroller yapılmaktadır. Asansör sistemlerinin birbirlerine göre ufak değişiklikler göstermesi ve imalatçı firmalarının bazen farklı rumuzlar kullanmaları göz önüne alındığında, ATMS kartının bağlantıları değişiklik gösterebilmektedir. Ayrıca bilgi veren grafik sayıları talebe göre artırılabilir.

Günümüzde sitelerin çoğunda güvenlik kameraları bulunmaktadır. Bu kameraların bir kısmı asansör kabinine de monte edilmiştir. Asansör kabinindeki güvenlik kamera görüntüsü, canlı bağlantı alınarak, ATMS'nin web ve mobil arayüzündeki durum ve müdahale ekranında görüntülenebilir. Bu sayede kabinde kullanıcı olup olmadığı, kabin veya kat kapısının hangi konumda bulunduğu gibi durumlar gözlenebilir. Bu durum takip ve müdahale açısından ek bir parametre olabilir.

ATMS internet olmadığı zamanlarda, Ethernet Shield üzerindeki SD kart sayesinde veri depolayarak, internet tekrar geldiğinde, sunucuya bilgileri iletir. Bu durum sürekliliği sağlamak açısından önemlidir. Sistem gerekli görülür ise, enerji kesintisinde UPS tarafından beslenebilecek noktaya getirilebilir. Bu durum tam zamanlı kontrol seçeneğini üst noktaya çıkarmış olur.

Asansör kumanda panosu, sürekli değişim içinde olan bir parçadır. Talep ve öngörüler doğrultusunda, pano üzerinde yapılabilecek değişikliklerde, ATMS köprü görevi görebilir. Örneğin mevcut Asansör kumanda kartında kullanıcı ve firma tarafından olması istenebilecek özellikler, asansör kumanda kartının değişimine gerek olmadan, kısa yazılımlarla hem kart sisteminin çalışma düzenine hem de web ekranına eklenebilir. Bir nevi her asansör kendi sisteminde ufak donanımlara sahip olabilir ve kullanıcıya özel hale gelmiş olur. Örneğin; belirli saatlerde kullanımı neredeyse hiç olmayan bir asansörün, Arduino'ya eklenecek basit bir yazılım ile ve asansör kumanda kartının 24 V enerji bağlantısının, ATMS üzerinden iletilmesi sağlanarak, uyku moduna geçmesi sağlanabilir.

Sonuç olarak Asansör kontrolü konusunda yenilikler sunan ve ek yeniliklere açık olan bu sistem, web ortamında olmanın getirdiği, neredeyse sınırsız imkânlar sayesinde, zamanla geliştirilebilir olma özelliğini taşımaktadır.

7. KAYNAKLAR

1. Demirbağ, M., Asansör Arızaları, Kazalar Ve Alınabilecek Önlemler, TMMOB EMO Ankara Şubesi Haber Bülteni 2011/2
2. Asansör Sektörü Raporu, Sektörel Raporlar Ve Analizler Serisi, Bilim Sanayi Ve Teknoloji Bakanlığı, 2019
3. Üzülmöz, H., IoT Teknolojisi İle Asansör Kumanda Sistemlerine Uzaktan Erişim, Yüksek Lisans Tezi, S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 2017.
4. Coşkun, M. Y., Asansör Kullanımındaki Yanlış Uygulamaları Minimize Edecek PLC Tabanlı Bir Yazılım Ve Kontrolcü Tasarımı, Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 2016.
5. Kutlu A., Görgülü Y. E., RTX51 İle Asansör Otomasyonu, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 13-2, 193-200, 2009.
6. Dursun M., Sarıbaş Ş. Ü., Asansör Sistemlerinde Kabin Hareketinin Yapay Sinir Ağları İle Denetlenmesi, Politeknik Dergisi, 11(2), 115-122, 2008
7. Gölcük A., RF Kontrollü Asansör Sisteminin Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 2010.
8. <https://www.bilgiustam.com/asansor-nedir-nasil-calisir/> (10.05.2019)
9. http://www.yapi.com.tr/haberler/asansorun-tarihcesi_95916.html (08.05.2019)
10. Uzunget, S., Çökelekoğlu, M., Asansörü Oluşturan Parçaların Tanıtımı ve İşlevleri, Makine Mühendisleri Odası Ankara Şubesi Asansör Kontrol Koordinatörlüğü 23.01.2011
11. MEGEP, 'Elektrik-Elektronik Teknolojisi', Asansör Kuyu Donanımları 523EO0062, ANKARA 2011.
12. <https://www.tasiad.org.tr/asansor-nedir/> (08.05.2019)
13. <http://www.mmorize.org/asansor/> (08.05.2019)
14. <http://www.atlasasansor.com.tr/images/yuk/yuk-asansor1.jpg> (09.05.2019)
15. Kavlak, K., Elektrikli Asansörler İle Hidrolik Asansörlerin Karşılaştırılması, Selçuk Üniversitesi Teknik Bilimler Yüksek Okulu, Teknik-Online Dergi, 5(2), 2006.
16. <http://bioliftasansor.com/sedye-asansorleri/> (10.05.2019)

17. <http://bioliftasansor.com/panoramik-asansorler/> (10.05.2019)
18. <http://www.akmetaldasansor.com/arac-asansorleri/>(10.05.2019)
19. Asansör Sektörü Raporu, Sektörel Raporlar Ve Analizler Serisi, Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2018
20. <https://www.arduino.cc/en/Guide/HomePage> (14.05.2019)
21. <https://www.arduino.cc/en/Reference/Ethernet> (14.05.2019)
22. <http://www.mikrolift.com/urunler65x.html> (13.05.2019)
23. <https://www.teleduino.org> (14.05.2019)
24. Chambers, J., Paquette, D., Timms, S., ASP.NET Core Application Development, Microsoft Press, 2017
25. Flanagan, D., JavaScript: The Definitive Guide, 2011
26. Duckett, J., JavaScript and JQuery: Interactive Front-End Web Development, 2014
27. Eisenman, B., Learning React Native: Building Native Mobile Apps with JavaScript, 2015
28. <https://github.com/GeekyAnts/NativeBase> (14.05.2019)
29. <https://github.com/react-native-community/react-native-webview> (14.05.2019)
30. <https://github.com/gurayyarar/AdminBSBMaterialDesign> (14.05.2019)
31. <https://github.com/arduino/Arduino> (13.05.2019)
32. Çiçek, S., CCS C İle PIC Programlama, 9. Baskı, Mart 2017
33. You Z., Kai W., Liu H., An Elevator Monitoring System Based On The Internet Of Things, 2018
34. Tavashioğlu S., Asansörlerde Pratik Bilgiler, EMO Yayını, İzmir 2003
35. Cicibaş, H., Demir K. A., Integrating Internet Of Things (IoT) Into Enterprises: Socio-Technical Issues And Guidelines, Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi, 1(3), 106-117, 2016.

ÖZGEÇMİŞ

18.07.1992 tarihi, Adıyaman doğumlu olan Ahmet Avcı, ilkokul öğrenimini Yavuz Selim İlköğretim okulunda (2002), ortaokul öğrenimini T.O.B.B 75.yıl İlköğretim Okulu'nda (2005), lise öğrenimini Adıyaman Merkez Anadolu Lisesi'nde (2009) tamamlamıştır. 2009-2013 tarihleri arasında Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği bölümü eğitimini tamamlayarak 2013 yılında lisans diplomasını almıştır.

2015-2016 eğitim yılında Bozok Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü'nde tezli yüksek lisansa başlayan Ahmet Avcı' nın eğitim-öğretim hayatı devam etmektedir.

Kasım 2013-Şubat 2017 yılları arasında Malatya ilinde asansör sektöründeki önde gelen bir firmada çalışmıştır.2018 yılından itibaren sahibi olduğu Nalbantoğlu Mühendislik firması ile Malatya ilinde, elektrik projeleri, mühendislik ve asansör danışmanlık hizmetleri vermektedir.

İletişim Bilgileri

Adres: Hasan Varol Mah. Cengiz Topel Cad.No:13/B Battalgazi / MALATYA

Telefon: (544) 868 62 43

E-posta: ahmetavci05@gmail.com